



**blue point**

**inżynieria basenowa** 30-132 Kraków, ul. Piastowska 50, tel. / fax : 012/ 638 60 15

projekt wykonawstwo nadzór serwis

Obiekt : Kryta pływalnia, Mazowieckie Centrum Sportów Zimowych  
Typ basenu : publiczny

Lokalizacja : **CHORZELE**, działka nr ewid. 1080/3

Inwestor : **Starosta Przasnyski**  
**Ul. Św. ST. Kostki 5, 06-300 Przasnysz**

Technologia wykonania  
niecek basenowych : **Myrtha Ceramic/2**

TREŚĆ : **TECHNOLOGIA UZDATNIANIA  
WODY BASENOWEJ  
DLA OBIEGU BRODZIKA, BASENU HAMOWNEGO I WANNY SPA**  
*(koagulacja - filtracja - podgrzewanie - korekta pH – chlorowanie)*

STADIUM : Koncepcja  
BRANŻA : Technologiczna

GŁÓWNY  
PROJEKTANT :

AUTOR

OPRACOWANIA : *Jan Stochliński, Stefan Stochliński*

SPRAWDZAJĄCY : *Ryszard Studzińba*

DATA

OPRACOWANIA : **Marzec, 2008/** Nasz Znak : technologia CHORZELE

# SPIS TREŚCI

<b>1. UWAGI WSTĘPNE .....</b>	<b>7</b>
1.1. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU .....	7
<b>2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>8</b>
2.1. KONSTRUKCJA NIECKI BASENU / OPIS TECHNICZNY SYSTEMU MYRTHA .....	8
2.2. WYMOGI PROJEKTOWE STAWIANE KONSTRUKCJI NIECKI BASENU .....	9
<b>3. WSTĘP .....</b>	<b>9</b>
<b>4. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ .....</b>	<b>10</b>
4.1. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA DO TECHNOLOGII UZDATNIANIA .....	10
4.1.1. Systemy turbulencji wody wprowadzanej do basenów .....	10
4.2. AUTOMATYKA PROCESU UZDATNIANIA WODY .....	11
4.3. PROCESY TECHNOLOGICZNE ZASTOSOWANE W PROCESIE UZDATNIANIA .....	11
4.3.1. Koagulacja .....	11
4.3.2. Filtracja .....	11
4.3.3. Korekta pH .....	11
4.3.4. Dezynfekcja .....	12
4.3.4.1. Dezynfekcja –Promieniowanie UV .....	12
4.3.4.2. Bufor dezynfekcyjny/ podchloryn sodu .....	12
4.3.5. Podgrzewanie wody .....	13
4.4. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ ZASTOSOWANYCH W INSTALACJI UZDATNIANIA .....	13
4.4.1. Pompy obiegowe .....	13
4.4.2. Filtry .....	13
4.4.3. Promieniowanie UV (Opcja dodatkowa) .....	13
4.4.4. Dawkowanie chemikaliów .....	13
4.4.5. Podgrzewacze wody .....	14
4.4.6. Zbiorniki wyrównawcze .....	14
4.4.7. Urządzenia do czyszczenia basenu .....	14
4.4.8. Stacja zmiękczenia wody .....	14
4.5. KONTROLA PROCESU UZDATNIANIA .....	14
4.6. WARUNKI STAWIANE POMIESZCZENIOM MAGAZYNOWYM ŚRODKÓW CHEMICZNYCH .....	15
4.7. DANE WYJŚCIOWE DLA OBLICZEŃ PROJEKTOWYCH .....	15
4.7.1. Basen hamowny .....	15
4.7.2. Brodzik .....	15
4.7.3. Wanna SPA .....	17
4.8. PODZIAŁ PROCESU UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ NA UKŁADY .....	18

<b>5. CYRKULACJA WODY BASENOWEJ – OBIEG ZAMKNIĘTY .....</b>	<b>19</b>
5.1. NAPEŁNIANIE BASENÓW WODĄ Z SIECI WODOCIĄGOWEJ : .....	19
5.1.1. Obliczenia zapotrzebowania wody napełniającej (pierwsze napełnienie) : .....	20
5.1.2. Obliczenia zapotrzebowania wody uzupełniającej ubytki w układzie. ....	20
5.1.3. Wymagania dla wody napełniającej i uzupełniającej .....	22
5.2. OKRESOWY ZRZUT WODY Z BASENÓW $Q_{ODPL.}$ : .....	22
5.2.1. Wymagania odnośnie wody zrzucanej .....	23
5.3. WYPOSAŻENIE NIECKI BASENU W ELEMENTY CYRKULACJI WODY .....	23
5.3.1. Basen hamowny .....	25
5.3.2. Brodzik .....	25
5.3.3. Wymagania dotyczące elementów cyrkulacji zamontowanych w basenach. ....	25
5.4. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE WODY PRZELEWOWEJ (ZP) : .....	26
5.4.1. Uzbrojenie zbiornika wyrównawczego w elementy cyrkulacji oraz urządzenia technologiczne : .....	27
<b>6. UZDATNIANIE WODY BASENOWEJ : .....</b>	<b>28</b>
6.1. OPIS SCHEMATU UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ .....	28
6.2. WYDAJNOŚĆ STACJI UZDATNIANIA WODY WG NORMY DIN 19643 .....	28
6.3. FILTRACJA WSTĘPNA .....	30
6.4. KOAGULACJA .....	30
6.5. FILTRACJA ZASADNICZA .....	30
6.5.1. Dobór filtra : .....	30
6.5.2. Dobór pomp cyrkulacyjnych (PF): .....	32
6.5.3. Płukanie filtra : .....	33
6.5.3.1. Obliczenie ilości wody płuczącej dla procesu płukania filtrów: .....	34
6.6. DEZYNFEKCJA I REGULACJA PARAMETRÓW WODY BASENOWEJ : .....	34
6.6.1. Dezynfekcja –Promieniowanie UV .....	35
6.6.1.2. Dobór Lamp UV (UV) .....	35
6.6.2. Bufor dezynfekcyjny/ podchloryn sodu .....	36
6.7. REAGENTY CHEMICZNE .....	37
6.7.1. Korektory odczynu wody .....	37
6.7.2. Środki dezynfekujące .....	37
<b>7. INSTALACJA OBIEGU WODY, ARMATURA .....</b>	<b>38</b>
7.1. OPIS OGÓLNY INSTALACJI .....	38
7.2. INSTALACJA ODKURZACZA RĘCZNEGO .....	38
7.3. RUROCIĄGI I KSZTAŁTKI : .....	39
7.4. ARMATURA : .....	39

<b>8. OGRZEWANIE WODY BASENOWEJ</b> .....	<b>40</b>
8.1. OPIS SCHEMATU OGRZEWANIA WODY BASENOWEJ .....	40
8.2. OBLICZENIE MOCY WYMIENNIKA BASENOWEGO: .....	40
8.3. WYTYCZNE DLA PROJEKTU ZASILANIA CIEPLNEGO.....	41
8.3.1. Armatura; rurociągi i próby szczelności. ....	42
8.3.2. Malowanie i izolacja termiczna. ....	42
<b>9. AUTOMATYKA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH</b> .....	<b>43</b>
<b>10. ATRAKCJE WODNE I ELEMENTY ICH ZABUDOWY</b> .....	<b>44</b>
10.1. BRODZIK .....	44
10.2. WANNA SPA.....	45
<b>11. OŚWIETLENIE PODWODNE NIECEK BASENOWYCH</b> .....	<b>46</b>
<b>12. BRODZIKI DO PŁUKANIA STÓP</b> .....	<b>47</b>
<b>13. DRABINY, PORĘCZE, BALUSTRADY, SCHODY</b> .....	<b>47</b>
<b>14. WYTYCZNE BRANŻOWE BUDOWLANO - INSTALACYJNE</b> .....	<b>48</b>
14.1. HALA BASENOWA : .....	48
14.1.1. Branża budowlana. ....	48
14.1. 2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja .....	48
14.1.3. Branża elektryczna i AKP. ....	49
14.1.4. Wyposażenie podstawowe stałe i przenośne. ....	49
14.2. NIECKI BASENOWE : .....	50
14.2.1. Część budowlana. ....	50
14.2.3. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja .....	50
14.2.3. Branża elektryczna i AKP. ....	50
14.3. POMIESZCZENIA TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ : .....	51
14.3.1 Filtrownia (Pompownia) : .....	51
14.3.1.1. Branża budowlana : .....	51
14.3.1.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja .....	52
14.3.1.3. Branża elektryczna i AKP. ....	52
14.3.2. Pomieszczenie dla urządzeń dozujących reagenty-dozatornia (chlorownia) : .....	53
14.3.2.1. Branża budowlana.....	53
14.3.2.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja. ....	53
14.3.2.3. Branża elektryczna i AKP. ....	53
14.3.3. Pomieszczenie magazynowe reagentów (3 Szt. )):.....	54
14.3.3.1. Branża budowlana.....	54
14.3.3.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja. ....	54
14.3.3.3. Branża elektryczna i AKP. ....	54
14.3.4. Zbiorniki wyrównawczy wody przelewowej (2 szt.) : .....	54
14.3.4.1. Branża budowlana.....	55
14.3.4.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja. ....	55
14.3.4.3. Branża elektryczna i AKP. ....	55

15. PRZEPISY BHP .....	56
16. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU .....	56
17. UWAGI KOŃCOWE.....	56
18. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	57
19. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY CIEPLNEJ .....	58
20. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA WODY Z SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	58

## **WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW dołączonych na końcu opracowania :**

### **SYSTEM MYRTHA**

1. *Przekrój poprzeczny przez ścianę basenu typ MYRTHA CERAMIC/2, H=120cm*
2. *Przekrój poprzeczny przez ścianę basenu typ MYRTHA SKIMMER CERAMIC, H=135cm*
3. *INFORMACJA TECHNICZNA „System Myrtha”*

### **TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY**

4. *Pomieszczenie dozatorów chemikaliów i magazyn podchlorynu sodu – wytyczne projektowe*
5. *Wyciąg z katalogu ASTRAL, dane techniczne filtrów o basenów publ. typ BOBBIN OSLO*
6. *Wyciąg z katalogu ASTRAL, dane techniczne filtrów o basenów publ. typ PTK 1200*
7. *Wyciąg z katalogu LFP, dane techniczne pomp LFP typ PJM, strony od 3 do 8, od 55 do 61*
8. *Charakterystyki pomp LFP typ 100 PJM 230*
9. *Pompa basenowa typ ASTRAL Maxim – wyciąg z instrukcji montażu*
10. *Pompa basenowa typ ASTRAL Sprint – charakterystyki*
11. *Pompa basenowa typ ASTRAL Sprint – wymiary*
12. *Karta katalogowa lampy UV typ TMA v230*
13. *Karta katalogowa lampy UV typ TMA v920*
14. *Karta katalogowa urządzenia: reflektor podwodny halogenowy 2x50W/12V do basenu z folią*
15. *Karta katalogowa urządzenia: reflektor podwodny halogenowy 50W/12V– oryginał, język angielski / niemiecki*
16. *Karta katalogowa urządzenia: transformator 1-fazowy, 200 VA (2x100W)*
17. *Karta katalogowa urządzenia: transformator 1-fazowy, 100 VA (1x50W)*
18. *Rzut i przekrój wanny POOL SPA, typ VICTORIA public*

### **SPIS DOŁĄCZONYCH RYSUNKÓW**

*Schemat uzdatniania wody basenowej i atrakcji wodnych, Układ I :*  
*Schemat uzdatniania wody basenowej i technologii masażu, Układ II :*

*Rys. 1*

*Rys. 2*

# OPIS TECHNICZNY

## 1. UWAGI WSTĘPNE

W projekcie nie zastosowano lecz przyjęto możliwość wyboru przez Inwestora, bezpośrednio przed rozpoczęciem realizacji inwestycji wyboru rozwiązania stacji filtrów i uzdatniania wody w pełni zautomatyzowanych pozwalających na zminimalizowanie późniejszych kosztów stałej obsługi personalnej.

Powyższy wybór, podnoszący zdecydowanie komfort obsługi przy utrzymaniu ścisłego reżimu technologicznego, zależeć będzie od przeznaczenia przez Inwestora większych środków finansowych na tę inwestycję.

Powyższe zostało uzgodnione z potencjalnym dostawcą urządzeń tj. firmą **blue point** w zakresie możliwości takiej realizacji jako rozwiązania alternatywnego w stosunku do niniejszego opracowania.

Niniejsze opracowanie podlega weryfikacji i zaopiniowaniu przez Państwowego Terenowego Inspektora d/s Sanitarno - Epidemiologicznych.

### **1.1. Materiały wykorzystane w opracowaniu**

Opracowanie niniejsze wykonano w oparciu o następujące materiały :

- Koncepcja Architektoniczna Biura Projektowego : Autorska Pracownia Projektowa, Kraków, ul. Wielopole 18b
- Informacje ustne zasięgnięte podczas narad roboczych z przedstawicielami Inwestora i Projektanta
- Obowiązujące przepisy i wytyczne branżowe
- Wytyczne projektowania basenów - praca zbiorowa - PZ i TS - Warszawa 1984 r.
- Planung von Schwimmbädern - Saunus, Düsseldorf 1998
- Rozporządzenie MZ iOS z 4.05.1990 dla wody pitnej
- Norma DIN 19643, 1997 dla technologii i urządzeń stacji uzdatniania wody basenowej
- Norma DIN 19623 I DIN 19605 dla urządzeń filtracyjnych
- Tablice Pomocnicze do Ćwiczeń z Hydrauliki, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej, Politechnika Krakowska, Zespół Hydrauliki i Hydromechaniki, 1985
- Wymagania Sanitarno-Higieniczne dla krytych pływalni, Warszawa 1998
- Oferta firmy **blue point**
- Aktualne materiały i karty katalogowe producentów urządzeń

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Koncepcyjny Technologii Stacji Uzdatniania Wody Basenowej dla kompleksu basenowego (typu publicznego) w Chorzelach wykonany na zlecenie Biura Projektowego : Autorska Pracownia Projektowa, Kraków, ul. Wielopole 18b oraz Inwestora : Starostwo Powiatowe w Przasnyszu. Kompleks obejmuje technologię dla brodzika, basenu hamownego zjeżdżalni, oraz wanny spa, a nie obejmuje basenu sportowego, który jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Projekt obejmuje rozwiązanie procesu uzdatniania wody w oparciu o ofertę firmy **blue point** z Krakowa oraz dla założenia iż niecki basenowe będą wykonane w nowoczesnym systemie Myrtha.

Konstrukcja niecek basenowych w systemie Myrtha jest przedmiotem projektu architektoniczno-budowlanego i stanowi odrębne opracowanie, uwzględniające między innymi konstrukcję samych niecek, wykładzinę dna i ścian, konstrukcję zbiorników przelewowych, szczelne osadzenie spustów dennych, dysz wlotowych i innych elementów wyposażenia oraz zainstalowanie rynien przelewowych.

Przedstawiona koncepcja opracowana została na bazie i w zakresie dostarczonych przez Projektanta materiałów.

### 2.1. Konstrukcja niecki basenu / opis techniczny systemu Myrtha

Niecki basenów wykonane są w technologii **MYRTHA®**.

Jest to lekka samonośna, panelowa konstrukcja stalowa, wykonana ze stali nierdzewnej INOX.

Konstrukcję ścian niecki basenu hamownego stanowią panele wykonane ze stali nierdzewnej INOX, pokryte w procesie produkcyjnym od strony wody basenowej trwałą powłoką z twardego PCW (kalandrowane na gorąco), w kolorze jasno- lub ciemnoniebieskim. W przypadku brodzika, z uwagi na małą głębokość można zastosować samą rynnę przelewową bez paneli ściennych, osadzoną na betonowym podłożu.

Rynna przelewowa górna wykonana z modułowych elementów wykonanych analogicznie jak panele ścienne, ze stali nierdzewnej INOX, pokrytych od wewn. rynny trwałą powłoką z twardego PCW.

Zastosowano rynnę przelewową górną typ Fiński z plażą.

W przyjętym systemie **MYRTHA®** Ceramic/2 plaża jest pokryta ceramiką basenową o przeciwpoślizgowej powierzchni.

Przykrycie rynny stanowi kratka-ruszt wykonane z białego lub jasnego tworzywa sztucznego ( typ kratki: „łamiący fale”).

Rozmieszczenie rynny: brodzik – na całym obwodzie, basen hamowny – na jednym prostym odcinku. Ściany bez rynny, podwyższone o 15cm w stosunku do lustra wody.

Panele i rynny są skręcane na placu budowy, połączenia są zalewane płynną folią. Konstrukcję wsporczą stanowi system przypór i usztywnień montowanych do paneli i rynien od zewnątrz konstrukcji niecki basenowej.

Dno basenu stanowi płyta żelbetowa pokryta folią basenową o grub. 1,5mm.

Schody i pochylnie w basenie dodatkowo pokryte folią przeciwpoślizgową. Krawędzie schodów obowiązkowo zaznaczone folią w kolorze kontrastowym w stosunku do dna basenu.



## 2.2. Wymogi projektowe stawiane konstrukcji niecki basenu.

Ograniczenia:

- wyklucza się możliwość wykonania konstrukcji stalowej która nie jest samonośna
- wyklucza się możliwość wykonania konstrukcji stalowej niepowlekanej tzn. takiej w której woda basenowa ma bezpośredni kontakt ze stalową powierzchnią basenu
- wyklucza się możliwość wykonania konstrukcji stalowej nierozbieralnej (nie wykonanej z łączonych modułów)
- wyklucza się możliwość pokrywania elementów stalowych folią basenową lub gołej konstrukcji stalowej- należy wyłącznie użyć konstrukcji ścian niecki basenowej zabezpieczonych od strony wody basenowej powłoką wykończeniową trwale związana ze stalową ścianą niecki.

## 3. WSTĘP

Przedmiotowe opracowanie dotyczy przebudowy krytej pływalni w ramach Mazowieckiego Centrum Sportów Zimowych, w Chorzelach, w części dot. brodzika, basenu hamownego i wanny spa (bez basenu sportowego).

Jest to przedsięwzięcie o dużym zakresie inwestycyjnym, z tego względu, że oprócz prac budowlanych i ich technologii, na szczególną uwagę zasługuje technika uzdatniania wody basenowej oraz wszystkie elementy związane z gospodarką ciepłą obiektu.

Wybór technologii uzdatniania wody basenowej oraz alternatywnych źródeł ciepłych dla wysokoobciążonych obiektów basenowych jest tu problemem zasadniczym.

Ma to kapitalne znaczenie w aspekcie kosztów eksploatacyjnych jak i logistyki marketingowej. Obiekt tego rozmiaru, aby mógł przynosić zysk Inwestorowi, musi być eksploatowany 14 godzin na dobę i minimum przez 300 dni w roku, jak to słusznie założono w projekcie.

Dlatego też niezawodność zastosowanych technologii musi być 100% zarówno w zakresie eksploatacyjnym jak i jakościowym. Innymi słowy jakość wody i program funkcjonalny musi Odwiedzających zachęcać i stwarzać im poczucie komfortu oraz przeświadczenie zdrowej, miłej zabawy w wodzie. Ważne są nie tylko parametry fizyko-chemiczne i mikrobiologiczne narzucone przez organy normatywne ale też organoleptyczna jakość wody basenowej. Ma to kapitalne znaczenie dla przyszłych użytkowników i dla powodzenia celu założonego w planach marketingowych dla tej inwestycji.

#### **4 . ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ**

##### **4.1. Przyjęte założenia do technologii uzdatniania.**

Uzdatnianie wody basenowej projektowanej pływalni odbywać się będzie w systemie zamkniętym . Projektuje się 2 niezależne obiegi technologiczne instalacji uzdatniania wody basenowej:

**Obieg I. BASEN** temp.30<sup>0</sup> C,  
Instalacja dla basenu rekreacyjno-rehabilitacyjnego.

**Obieg II. WANNA** temp.36<sup>0</sup> C  
Instalacja dla wanny Whirpool

Zaprojektowano pionowy układ cyrkulacyjny wody basenowej z wlotem wody uzdatnionej do niecki poprzez system dysz dennych i wylotem wody brudnej poprzez rynny przelewowe ze 100 % górnym odbiorem (przelewem).

Woda z rynien przelewowych górnych, spływać będzie grawitacyjnie do zbiornika przelewowego.

Następnie, po zadaniu koagulantu przy pomocy pomp obiegowych ( z filtrem wstępnym) zostanie doprowadzona do zespołu filtrów piaskowych pospiesznych.

Po filtracji, podgrzaniu, korekcie pH i dezynfekcji przy pomocy roztworu podchlorynu sodu (NaOCl), doprowadzona zostanie do basenów poprzez system regulowanych dysz wlotowych dennych/ ściennych .

Napełnianie basenów oraz uzupełnianie wody odbywać się będzie wodą wodociagową z instalacji wewnętrznej rurociągami DN32 do zbiorników wyrównawczych wody przelewowej.

Stację uzdatniania wody zaprojektowano jako zespół filtra piaskowego z pompami i filtrami wstępnymi przy następujących założeniach :

- system cyrkulacji wody basenowej / układ uzdatniania pracować będzie w układzie zamkniętym
- napełnianie basenów oraz uzupełnianie wody odbywać się będzie wodą wodociagową z instalacji wewnętrznej rurociągiem DN32 do zbiorników wyrównawczych wody przelewowej.
- czas pracy stacji uzdatniania- ciągły 24 h / dobę.

Uzdatnianie wody basenowej będzie prowadzone wg schematu :

- **Filtrację** na filtrach pospiesznych ciśnieniowych z złożem piaskowo-hydroantracytowym, wspomagana koagulantem dawkowanym przed filtrami do rurociągu tłoczącego wodę na filtry,
- **Dezynfekcję** przy pomocy wysokowyładowczych lamp UV
- **Podgrzewanie**
- **korektę pH** ,
- **Resztkową** dezynfekcję wody podchlorynem sodu (bufor dezynfekcyjny)

Woda w ciągu technologicznym będzie podgrzewana na wymienniku przepływowym płytowym celem utrzymania wymaganej temperatury wody w basenie. Dla każdej instalacji prowadzony będzie pomiar wydajności, strat ciśnienia na układzie filtracyjnym, oraz ilość dodawanej świeżej wody.

##### **4.1.1. Systemy turbulencji wody wprowadzanej do basenów**

Zastosowano pionową turbulencję wody.

Uzdatniona woda jest włączana do niecki basenu przez system dysz wlotowych w dnie basenu, odbierana jest z lustra wody przez rynny przelewowe. Woda przepływa pionowo od dysz z dna ku górze do rynien.

## 4.2. Automatyka procesu uzdatniania wody

Projektuje się automatykę procesu uzdatniania obejmującą utrzymanie stałej wydajności instalacji, automatykę procesu utrzymania parametrów fizykochemicznych wody obiegowej obejmującą pH, zawartość chloru, utrzymanie potencjału redox, i temperatury wody. Projektuje się automatykę procesu płukania filtrów sterowanego algorytmem czasowym (Prominent).

Praca urządzeń procesu uzdatniania wody i parametry technologiczne wody basenowej będą przekazywane do centralnej dyspozytorni.

## 4.3. Procesy technologiczne zastosowane w procesie uzdatniania

### 4.3.1 Koagulacja

Projektuje się zastosowanie do koagulacji bądź siarczanu glinu dawkowanego do układu technologicznego w postaci roztworu 10% , bądź koagulantów specyficznych stosowanych w technice basenowej.

Koagulant dawkowany będzie do instalacji przed filtrami.

Dawka koagulantu zależeć będzie od przyjętego rodzaju środka i zostanie ustalona praktycznie w trakcie rozruchu instalacji.

Przy doborze urządzeń przyjęto zastosowanie siarczanu glinu z maksymalną dawką  $4\text{g/m}^3$ .

Koagulant w zależności od przyjętego rodzaju dostarczany będzie bądź w stanie sypkim w workach 50 kg bądź w stanie płynnym w pojemnikach do rozcieńczenia. Dla każdej instalacji uzdatniania przewidziano niezależny układ dawkowania koagulantu z oddzielną pompą dawkującą.

### 4.3.2. Filtracja

Projektuje się prowadzenie procesu filtracji na filtrach ciśnieniowych pionowych z drenażem grzybkowym w płycie dennej filtra. Wstępnie przyjęto filtry ciśnieniowe basenowe pionowe z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanno/grafitowym (Behncke). Jako materiału filtracyjnego przewiduje się zastosowanie złoża piaskowo-hydroantracytowego o wysokości warstwy 1.2 m.

Zakłada się prowadzenie filtracji z prędkością 30 m/h. Projektuje się płukanie filtrów wodno-powietrzne z odprowadzeniem popłuczyn do kanalizacji sanitarnej poprzez zbiornik retencyjny popłuczyn ze względu na ograniczony w warunkach przyłączenia maksymalny **dopuszczalny odpływ ścieków określony na 40 l/s**.

Proces płukania prowadzony będzie automatycznie a sterowany będzie ustawialnym algorytmem czasowym(OSF). Przewiduje się kontrolę procesu filtracji poprzez pomiar strat ciśnienia na filtrach. Płukanie powinno być prowadzone przed osiągnięciem start maksymalnych dopuszczalnych strat na filtrze przy zachowaniu konieczności płukania minimum 1 raz na trzy dni. Płukanie prowadzone będzie wodą ze zbiornika wyrównawczego lub/i z odpływów dennych basenu. Powietrze do płukania podawane będzie przez dmuchawę przewidzianą do tego procesu. Cykl płukania filtra przewiduje płukanie wstępne wodą przez czas 3 min, płukanie powietrzem przez czas 5 min, ponowne płukanie wodą przez czas 5 min, przełączenie na cykl pracy i spust pierwszego filtratu przez czas 3 min.

**Wymagana ilość wody płuczącej :  $6\text{m}^3$  wody /  $1\text{m}^2$  powierzchni filtracyjnej.**

### 4.3.3. Korekta pH

Celem zapewnienia optymalnego pH wody basenowej przewiduje się prowadzenie procesu korekty pH.

Ze względu na stosowanie do dezynfekcji podchlorynu sodu powodującego alkalizację wody , do korekty wykorzystywany będzie kwas siarkowy dawkowany w postaci wodnego roztworu o stężeniu 10 % , bądź oferowane przez firmy basenowe środki.

Kwas siarkowy techniczny dostarczany jest w pojemnikach 50 l. Magazynowanie i przygotowywanie środka do korekty pH odbywać się będzie w wydzielonym do tego celu pomieszczeniu zlokalizowanym w podbaseniu. Przelewanie do pojemników roztworowych pomp dawkujących projektuje się za pomocą pompy zanurzeniowej przenośnej. Zbiornik roztworowy z pompą dawkującą ustawione będą w wannie kwasoodpornej.

Dawkowanie kwasu projektuje się za filtrami i wymiennikiem ciepła do rurociągu tłocznego prowadzącego oczyszczoną wodę na basen.

#### 4.3.4. Dezynfekcja

Projektuje się zastosowanie dwóch metod (dwóch etapów) do dezynfekcji wody basenowej.

Dezynfekcję przy pomocy promieniowania UV po/lub w trakcie filtracji mechanicznej oraz utrwaleniem jej efektów poprzez dozowanie podchlorynu sodu przed powrotem wody do niecki basenowej.

##### 4.3.4.1. Dezynfekcja –Promieniowanie UV.

Dezynfekcja wody przy pomocy naświetlania promieniami UV jest skuteczną metodą dezynfekcji, prostą w zastosowaniu i pozwalającą uzyskać efekt dezynfekcji bez zmiany zapachu i smaku wody.

W metodzie tej nie istnieje możliwość przedawkowania.

Długość fali promieniowania UV : max. 253,7 nm. (wg.Grunbeck)

Moc promieniowania UV : max. 1500 mWs/ cm<sup>2</sup> (wg. Grunbeck)

Aby w 99,9% unieszkodliwić zarazki potrzebne są następujące wartości mocy promieniowania :

E.coli :	9,0 mWs/ cm <sup>2</sup>
B.coli :	16,2 mWs/ cm <sup>2</sup>
Pseudom.aeruginosa :	16,2 mWs/ cm <sup>2</sup>
Protozony	
np. Paramaecium :	192 -300 mWs/ cm <sup>2</sup>
Grzyby :	15-396 mWs/ cm <sup>2</sup>

##### **Zalety tego sposobu dezynfekcji :**

- pewna dezynfekcja
- prostota zastosowania
- niska awaryjność
- brak groźby przedozowania
- rozbicie elementów THM

##### **Wady tego sposobu dezynfekcji :**

- krótki okres działania
- maksymalna wydajność dezynfekcyjna jest osiągnięta wówczas, gdy woda jest klarowna. Oznacza to, iż należy zwrócić uwagę na możliwie idealną wartość filtracji mechanicznej, oraz na usunięcia z filtrowanej wody przed procesem dezynfekcji UV wszelkich zawiesin koloidalnych oraz związków manganu i żelaza .

##### 4.3.4.2. Bufor dezynfekcyjny/ podchloryn sodu

Projektuje się prowadzenie dezynfekcji wody w nieckach basenowych podchlorynem sodu.

Podchloryn techniczny dostarczany jest w stanie stężonym o zawartości 145 g Cl/m<sup>3</sup>.

Dawkowanie podchlorynu sodu projektuje się za filtrami i wymiennikiem ciepła do rurociągu tłoczego prowadzącego oczyszczoną wodę na basen. Dawka podchlorynu będzie tak ustalana aby na odpływie z basenu stężenie chloru utrzymywane było na poziomie 0.3 g/m<sup>3</sup> . Zazwyczaj wymagana dawka chloru wynosi 0,4-1,7 g/m<sup>3</sup>. Dawkowanie odbywać się będzie za pomocą pomp dawkujących usytuowanych w pomieszczeniu chlorowni. Dla każdego układu uzdatniania przewidziana jest niezależna pompa dozująca .

Handlowy, techniczny podchloryn sodu można zastąpić podchlorynem sodu wytwarzanym w procesie elektrolizy roztworu soli. (np. typ OSEC-B).Oznacza to, że w trakcie elektrolizy roztworu solanki otrzymujemy czysty podchloryn sodu gotowy do natychmiastowego użytku.

Regulacja produkcji podchlorynu sodu w procesie elektrolizy odbywa się poprzez ciągły pomiar wartości wolnego chloru w wodzie basenowej.

#### 4.3.5. Podgrzewanie wody

Podgrzewanie wody w każdym z obiegów odbywać się będzie w przepływowych wymiennikach ciepła zasilanych z węzła cieplnego instalacji centralnego ogrzewania. Regulacja temperatury wody w obiegu regulowana będzie automatycznie pomiarem temperatury wody za wymiennikiem, sterującym zaworem regulującym ustalającym proporcje przepływu wody przez wymiennik. Automatyka procesu podgrzewania wody według części c.o. projektu.

#### 4.4. Charakterystyka urządzeń zastosowanych w instalacji uzdatniania.

##### 4.4.1. Pompy obiegowe

Przepływ wody w instalacji uzdatniania zapewniony będzie przez pompy obiegowe. Przewiduje się zastosowanie pomp basenowych z filtrem wstępnym np. firmy HERBORNER PUMPEN. Każda z pomp wyposażona będzie w przedfiltr oraz w armaturę odcinającą na ssaniu i odcinającą i zwrotną na tłoczeniu. Przewiduje się pomiar ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu pompy.

Płukanie filtra odbywa się przy pomocy pompy obiegowej i pompy dodatkowej płuczącej.

##### 4.4.2. Filtry

Projektuje się prowadzenie procesu filtracji na filtrach ciśnieniowych pionowych z drenażem grzybkowym płytowym. Wstępnie przyjęto filtry ciśnieniowe basenowe pionowe z żywicy poliestrowej np. firmy BEHNCKE. Jako materiału filtracyjnego przewiduje się zastosowanie złoża piaskowo-hydroantracytowego o wysokości warstwy 1.2 m. Piasek ułożony będzie na żwirowej warstwie podtrzymującej. Przewiduje się wyposażenie każdego z filtrów w pięć przepustnic umożliwiających płukanie wodne, spust pierwszego filtratu i odprowadzenie popłuczyn.. Przewiduje się armaturę przewidzianą do wody basenowej np. firmy IBG z napędem ręcznym. Zbiorniki filtracyjne będą wyposażone w wziernik pozwalający kontrolowanie procesu płukania, pomiar ciśnienia przed i za filtrem. Na rurociągu popłuczyn zainstalowany będzie wziernik umożliwiający kontrolę jakości odprowadzanych popłuczyn.. Przewiduje się płukanie filtra gdy różnicowy pomiar strat ciśnienia osiągnie stratę w wysokości 8 m. sł. H<sub>2</sub>O. Na instalacji przewiduje się kurki probiercze wody surowej i oczyszczonej.

##### 4.4.3. Promieniowanie UV (Opcja dodatkowa)

Można zastosować dezynfekcję częściowego strumienia wody lub też dezynfekcję całego strumienia wody. (większa ilość potrzebnej mocy elektr. dla większej ilości lamp UV)

Można zastosować również wewnętrzne lampy UV zintegrowane z filtrami piaskowymi (strefa Freibord) gdzie czas kontaktu promieni UV z wodą zależny jest od wysokości tej strefy.

Proponuje się promienniki np. Firmy Grunbeck.

##### 4.4.4. Dawkowanie chemikaliów

Dawkowanie koagulantu, podchlorynu sodu i kwasu siarkowego stosowanych w procesie oczyszczania odbywać się będzie przy pomocy pomp dawkujących membranowych. W podbaseniu przewidziano wydzielone pomieszczenie magazynowania, przygotowania i dawkowania poszczególnych środków chemicznych. Każda instalacja uzdatniania posiadać będzie niezależny układ dawkowania chemikaliów. Przygotowanie roztworów odbywać się będzie w zbiorniku roztworowym wyposażonym w mieszałko mechaniczne ręczne. Dawkowanie odbywać się będzie za pomocą pompy dawkującej zainstalowanej na zbiorniku roztworowym. W zbiorniku zainstalowany będzie czujnik poziomu wyłączający pompę i sygnalizujący jej wyłączenie w przypadku zużycia koagulantu. Ustalenie dawki chloru i kwasu siarkowego odbywać się będzie automatycznie poprzez urządzenie kontrolno pomiarowe utrzymujące zadane parametry pH, redox i Cl. Przewiduje się zastosowanie pomp dawkujących i urządzeń kontrolno pomiarowych np. firmy PROMINENT

#### 4.4.5. Podgrzewacze wody

Podgrzewanie wody podawanej na basen odbywać się będzie w przepływowych podgrzewaczach wody . Utrzymanie zadanej temperatury wody podawanej na basen odbywać się będzie w sposób automatyczny poprzez pomiar temperatury wody zmieszanej i sterowanie wielkości przepływu przez wymiennik ciepła zaworem trójdrogowym.

Przewiduje się zastosowanie basenowych wymienników płytowych firmy Cetheterm lub wymienników płytowych firmy Alfa Lawal

#### 4.4.6. Zbiorniki wyrównawcze.

Każdy z obiegów uzdatniania wody basenowej posiadać będzie swój zbiornik wyrównawczy zapewniający niezbędną pojemność na przejęcie wody wypieranej przez kąpiących się a jednocześnie zapewniający niezbędny zapas wody do płukania filtrów. W zbiorniku tym odbywać się będzie uzupełnianie ubytków wody wynikłych z przelewania się wody jak i płukania filtrów.

Uzupełnianie wody odbywać się będzie w sposób automatyczny z wykorzystaniem układu regulacji poziomu wody. W zbiornikach przewidziano przelew odprowadzający nadmiar wody (przelew awaryjny), spust wykorzystywany przy czyszczeniu zbiornika i opróżnianiu basenu.

W każdym ze zbiorników zainstalowany będzie wodowskaz.

Dla wszystkich obiegów technologicznych przewiduje się zbiorniki żelbetowe wyłożone i uszczelnione folią Alkorplan.

#### 4.4.7. Urządzenia do czyszczenia basenu.

Do czyszczenia basenu szczególnie w okresie rozruchu wykorzystywana będzie instalacja odkurzacza wodnego.

Do tego celu przewiduje się wykonanie wydzielonej instalacji odkurzacza wodnego dla basenu dla każdego z basenów. Do czyszczenia wykorzystywane będą pompy obiegowe (króćce w ścianie basenu) lub też przenośny odkurzacz wodny np. AquaCat, Mariner, Dolfín.

#### 4.4.8. Stacja zmiękczenia wody.

Dla pewnych procesów technologicznych (np. proces elektrolizy , woda rozcieńczająca chemikalia basenowe) niezbędne jest użycie miękkiej wody.

Dlatego też przed pracami projektowymi proponuje się zbadanie wody, która będzie wodą napelniającą i uzupełniającą, i odpowienie zaprojektowanie mocy wymaganych agregatów.

Optymalnym jest zaprojektowanie i użycie automatycznej stacji zmiękczającej dla całej wody technologicznej.

#### 4.5. Kontrola procesu uzdatniania.

Do kontroli procesu uzdatniania projektuje zastosowanie urządzenia sterującego pracą pomp dawujących na podstawie dokonywanych w sposób ciągły pomiarów parametrów fizykochemicznych wody. Ponadto mierzona będzie wydajności instalacji w procesie uzdatniania i płukania filtrów oraz pomiar strat ciśnienia na filtrach. Pomiar spadku ciśnienia na filtrach pozwoli na ocenę stanu ich zanieczyszczenia i przystąpienia we właściwym czasie do ich płukania.

Na instalacji każdego z układów uzdatniania zainstalowane będą króćce do poboru prób wody do analiz kontrolnych.

Pomiar zawartości chloru i potencjału redox i pH projektuje się wykonywać w niecce basenowej pobierając wodę w sposób grawitacyjny do naczyń pomiarowych w których znajdują się sondy pomiarowe.

Pomiar temperatury prowadzony będzie na rurociągu wody uzdatnionej doprowadzanej do basenu. Pomiar temperatury wody sterował będzie zaworem trójdrogowym lub pompką obiegową kierującym wodę do wymiennika ciepła.

Wartości parametrów pH, redox i zawartości chloru kierowane będą do urządzenia wykonawczego sterującego pracą pomp dawujących .

Na doprowadzeniu wody czystej do każdego zbiornika wyrównawczego należy zainstalować wodomierz. W każdym ze zbiorników wyrównawczych zainstalowany będzie wodowskaz wraz z sondami poziomu (5 Szt.) i urządzenie regulacji poziomu wody w zbiorniku współpracujące z elektromagnetycznym zaworem na dopływie wody do zbiornika.

#### 4.6. Warunki stawiane pomieszczeniom magazynowym środków chemicznych.

Pomieszczenie magazynowania przygotowania środków chemicznych powinno spełniać wymagania określone w rozporządzeniu MGPIB z dnia 27.01.1994, Dz. U. nr 21 poz.73.

Pomieszczenie to powinno mieć dostęp bezpośrednio z zewnątrz (droga transportu chemikaliów).

Pomieszczenie magazynowania i przygotowania i dawkowania kwasu i koagulantu posiadać posadzki kwasoodporne. Kanalizacja powinna być wykonana z materiałów kwasoodpornych, a ścieki zbierane będą w bezodpływowej studziennie neutralizacyjnej skąd będą okresowo usuwane po neutralizacji.

Pomieszczenie magazynowe kwasu powinno posiadać oprócz wentylacji grawitacyjnej, dodatkową, dwupoziomową wentylację mechaniczną o 6 wymianach na godzinę.

#### 4.7. Dane wyjściowe dla obliczeń projektowych

Projektuje się kompleks basenowy, w skład którego wchodzi:

- basen hamowny zjeżdżalni wodnej
- brodzik dla małych dzieci
- wannę spa do kąpieli relaksacyjnej

Całość zlokalizowana w jednej krytej hali basenowej.

##### 4.7.1. Basen hamowny zjeżdżalni

###### Wymiary i kształt niecki basenowej

Kształt niecki nieregularny, wg podkładów architektonicznych, w rzucie w rzucie –  $\frac{3}{4}$  koła o średnicy 8,0m

- głębokość wody stała: 110cm.
- pochylnia wewn. niecki basenu do wychodzenia
- powierzchnia lustra wody basenu : ok. 37m<sup>2</sup>
- kubatura : ok. 40 m<sup>3</sup>
- proj. czas napełniania basenu : 48 godz.
- proj. temperatura wody w basenie : t<sub>1</sub> = 30 ° C
- proj. temperatura powietrza w hali basenu : 32 ° C
- proj. czas 1-go podgrzewu po napełnieniu : 48 godz.
- proj. czas użytkowania basenu : 14 godz. w ciągu doby
- czas pracy urządzeń uzdatniających : praca ciągła 24 h / dobę
- czas pełnego przewalowania wody : < 4 godz.
- odbiór wody brudnej z basenu: 100 % rynna przelewowa górna / Fińska
- powrót wody uzdatnionej do basenu : 100 % dysze wlotowe denne
- ilość wody uzupełniającej : 30 l / osobę/ h
- materiał przewodów rurowych : PVC : k = 0.05 mm
- obciążenie jedn. powierzchni basenu : f = 1/ 2,7 (osoba/ m<sup>2</sup>)
- nominalne obciążenie osobowe basenu : 13 osób/ godz.
- obciążenie jedn. objętości basenu : k = 0,5 ( 1/ m<sup>3</sup> ) lub 2 m<sup>3</sup> filtrowanej wody na osobę

#### 4.7.2. Brodzik

##### Wymiary i kształt niecki basenowej

Kształt niecki nieregularny, wg podkładów architektonicznych, zamyka się prostokącie: wewn: 6,7 x 6,1m; zewn: 7,7 x 7,1m.

- głębokość wody stała:	35cm.
- schody wewn. niecki basenu	
- powierzchnia lustra wody basenu :	ok. 42,5m <sup>2</sup>
- kubatura :	ok. 12,7 m <sup>3</sup>
- proj. czas napełniania basenu :	48 godz.
- proj. temperatura wody w basenie :	t <sub>1</sub> = 30 ° C
- proj. temperatura powietrza w hali basenu :	32 ° C
- proj. czas 1-go podgrzewu po napełnieniu :	48 godz.
- proj. czas użytkowania basenu :	14 godz. w ciągu doby
- czas pracy urządzeń uzdatniających :	praca ciągła 24 h / dobę
- czas pełnego przevalowania wody :	< 4 godz.
- odbiór wody brudnej z basenu:	100 % rynna przelewowa górna / Fińska
- powrót wody uzdatnionej do basenu :	100 % dysze wlotowe denne
- ilość wody uzupełniającej :	30 l / osobę/ h
- materiał przewodów rurowych :	PVC : k = 0.05 mm
- obciążenie jedn. powierzchni basenu :	f = 1/ 2,7 (osoba/ m <sup>2</sup> )
- nominalne obciążenie osobowe basenu :	13 osób/ godz.
- obciążenie jedn. objętości basenu :	k = 0,5 ( 1/ m <sup>3</sup> ) lub 2 m <sup>3</sup> filtrowanej wody na osobę

Projektowane atrakcje wodne:

- masaż ścienny 4-dyszowy
- masaż ścienny 3-dyszowy
- kaskada wodna



### 4.7.3. Wanna SPA

Wanna SPA z dyszami masażu wodno-powietrznego, wykonana jako gotowa, dostępna w handlu skorupa z tworzywa sztucznego. Jeden wspólny układ technologiczny. Przykład dostępnej w handlu wanny spa spełniającej założenia jw: POOLSPA typ VICTORIA Public (z rynną)

- kształt i wymiary wanny:	w rzucie okrągła o średnicy zewn. 2,49 m, średnica lustra wody : 1,80m
- głębokość wanny :	zmienna od h=0,30 do h=0,80 m ,
- powierzchnia lustra wody :	~2,55 m <sup>2</sup>
- kubatura wody :	1,0 m <sup>3</sup>
- proj. czas napełniania wanny :	< 1 godz.
- proj. temperatura wody w wannach :	t <sub>1</sub> = 36 ° C
- proj. temperatura powietrza w hali basenu :	32 ° C
- proj. czas 1-go podgrzewu po napełnieniu :	< 4 godz.
- proj. czas użytkowania basenu :	min. 14 godz. w ciągu doby
- czas pracy urządzeń uzdatniających :	praca ciągła 24 h / dobę
- czas pełnego przewalowania wody :	< 4 godz.
- odbiór wody brudnej z wannny:	100 % rynna przelewowa górna
- powrót wody uzdatnionej do wanny :	dysze wlotowe, szt. 6
- ilość wody uzupełniającej :	30 l / osobę/ h
- materiał przewodów rurowych :	PVC : k = 0.05 mm
- ilość osób :	4 osoby
- nominalne obciążenie osobowe wanny :	12 osób / godz. (wymiana osób co 20min.)
- wyposażenie w atrakcje wodne :	masaż wodny, masaż powietrzny

#### 4.8. PODZIAŁ PROCESU UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ NA UKŁADY.

Norma DIN 19 643 wyraźnie rozgranicza użytkowane obiekty basenowe dokonując w nich podziału ze względu na metodę zastosowanego uzdatniania wody basenowej ( chlorowanie, ozonowanie,...) , ze względu na użytkowanie basenu (brodzik, basen pływacki, ...), na jego głębokość czy też na temperaturę użytej wody basenowej.

Norma ta określa też sposób obliczania poszczególnych obiegów jednostkowych w zależności od ich przynależności do wyżej wymienionego podziału.

##### **Przyjęto :**

**Zaprojektowano dwa odrębne układy technologiczne uzdatniania wody:**

- Układ I - dla basenu hamownego i brodzika
- Układ II - dla wanny spa

##### **UKŁAD I**

- łączna powierzchnia lustra wody: ~80 m<sup>2</sup>
- kubatura wody w basenie: ~53 m<sup>3</sup>
- proj. temperatura wody: t<sub>1</sub>= + 30 ° C
- nominalne obciążenie osobowe : 26 osób/ godz.

##### **UKŁAD II**

- powierzchnia lustra wody : 2,55 m<sup>2</sup>
- kubatura wody w wannie : 1,0 m<sup>3</sup>
- proj. temperatura wody w wannach : t<sub>1</sub>= + 36 ° C
- nominalne obciążenie osobowe wanny : 12 osoby/ godz

**Dla każdego układu technologicznego przyjęto:**

**uzdatnianie wody basenowej będzie prowadzone wg schematu :**

**koagulacja - filtracja - Lampy UV - podgrzewanie - korekta pH – dezynfekcja ( NaOCl )**

## 5. CYRKULACJA WODY BASENOWEJ – OBIEG ZAMKNIĘTY

Układ technologiczny oznacza cały system naczyń połączonych w których znajduje się woda basenu lub wanny. Woda układu znajduje się w obiegu zamkniętym.

Kubatura układu technologicznego obejmuje:

- niecki basenowe lub wanny wraz z rynnami przelewowymi
- zbiornik wyrównawczy z kolektorami wody z rynien przelewowych
- technologię uzdatniania wody – urządzenia, instalacja wodna
- obieg wodny atrakcji wodnych – urządzenia, instalacja wodna
- obieg zjeżdżalni wodnych

### 5.1. Napełnianie basenów wodą z sieci wodociągowej :

Napełnianie całego układu technologicznego wodą świeżą wykonuje się :

- podczas rozruchu technologicznego basenu / wanny
- podczas pierwszego użytkowego napełnienia basenu / wanny
- po przestoju dla celów wykonania przeglądu rocznego basenu

Do napełnienia lub uzupełnienia układu wodą przewiduje się dolewanie wody świeżej wodociągowej :

- **ręczne** : do instalacji obiegu wody basenowej:  
instalacja wody uzupełniającej wyposażona w ręczny zawór odcinający, wprowadzenie przed filtrem pośpiesznym  
podstawowe zastosowanie : napełnienie całego układu
- **automatyczne** : do zbiornika wyrównawczego:  
instalacja wyposażona w czujniki poziomu wody w zbiorniku (w postaci elektrod), sterownik oraz zawór elektromagnetyczny  
zastosowanie : automatyczne uzupełnianie strat wody podczas użytkowania basenu (parowanie, woda wyniesiona), oraz uzupełnianie strat wody zużytej do płukania filtrów.

Niezbędne urządzenia montowane na rurociągu wodociągowym przed wprowadzeniem wody świeżej do układu wody basenowej (np. sita, odmulniki), określają dla branży wodociągowej wytyczne branżowe.

Układy technologiczne basenowe napełniane będą wodą wodociągową rurociągiem DN32 z wewnętrznej instalacji wodociągowej poprzez swój zbiornik wyrównawczy wody przelewowej ( UWAGA : przerwa powietrzna = min. 20 cm), oraz system regulowanych dysz wlotowych basenu.

Na rurociągu, przed zbiornikiem wyrównawczym powinien być zamontowany zawór odcinający.

Aby uchronić precyzyjną aparaturę kontrolno-pomiarową przed osadami i zanieczyszczeniami należy na rurociągu wody świeżej zamontować filtr mechaniczny wody świeżej.

Należy również zamontować wodomierz sprzężony np. MW/ JS50/2,5-S do pomiaru ilości wody służącej do napełniania i uzupełniania ubytków.

Aby nie obciążać sieci wodociągowej, przewiduje się wolne napełnianie basenu w ciągu około 48-u godzin - najlepiej w godzinach nocnych. Czas napełniania ma bezpośredni związek również z pracą wymiennika ciepła - zmniejszony przepływ pozwoli na właściwe podgrzanie wody basenowej bez konieczności zwiększenia powierzchni wymiany ciepła, przy minimalizacji zużycia ciepła.

Czas „ dochodzenia” do temperatury + 30/36° C wody w basenie i wannie wyniesie 48 / 6 godzin.

Próbkę wody napełniającej (woda świeża z sieci wodociągowej dolewana do zbiornika wyrównawczego) należy pobierać bezpośrednio przed „wejściem” do układu.

Próbkę wody w basenie należy pobierać z miejsca bliskiego powierzchni wody (20 cm poniżej lustra), z reguły oddalonego 50 cm od brzegu basenu.

**5.1.1. Obliczenia zapotrzebowania wody napełniającej (pierwsze napełnienie) :****Układ I- :**

Ilość wody napełniającej = ok. 58 m<sup>3</sup>  
 (kubatura basenu, instalacji, kubatura czynna zb. wyrównawczego ZP1)  
 Czas napełniania = 48 h  
 Natężenie przepływu  $q = 1,2 \text{ m}^3/\text{h} = 0,335 \text{ dm}^3/\text{s}$   
 prędkość przepływu  $w = < 2,0 \text{ m/s}$

**Układ II- :**

Ilość wody napełniającej = ok. 5,2 m<sup>3</sup>  
 (wanna, instalacja uzdatniania, kubatura czynna zb. wyrównawczego ZP2)  
 Czas napełniania = 2 ½ h  
 Natężenie przepływu  $q = 2,1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,58 \text{ dm}^3/\text{s}$   
 prędkość przepływu  $w = < 2,0 \text{ m/s}$

**5.1.2. Obliczenia zapotrzebowania wody uzupełniającej ubytki w układzie.**

Należy dążyć do maksymalnego wydłużenia okresu całkowitej wymiany wody tj. nawet do 6-ściu miesięcy, o ile oczywiście cyklicznie przeprowadzane badania jakości wody nie wymuszają takiej konieczności wcześniej.

Niestety duże nagromadzenie chloru w wodzie basenowej (duże obciążenie basenu użytkownikami, mała częstotliwość płukania filtrów) może spowodować częstszą wymianę większej ilości wody, lub wydłużenie czasu płukania filtrów.

Przyjęto w niniejszym opracowaniu, że ubytki wody z zamkniętego układu obiegu basenowego powstają wyłącznie poprzez :

- poprzez normatywne odświeżanie wody basenowej w ilości 30 l/ użytkownika
- poprzez wyparowanie wody z powierzchni basenu
- proces płukania filtrów wodą z basenu
- proces popłuczyn filtrów wodą z basenu
- wychłapywanie wody poza rynny przelewowe – ilości śladowe w porównaniu z innymi ubytkami- dalej pomijane

Automatyczne uzupełnianie wody świeżej do zbiornika przelewowego realizowane będzie poprzez układ:

- sterownik poziomu wody
- sondy pomiarowe max/ min/ sucho-bieg zabudowane w zbiorniku przelewowym
- rurociąg wody wciągowy z zainstalowanym zaworem elektromagnetycznym
- zbiornik przelewowy

Sondy pomiarowe (CPW) znajdujące się w wodowskazu(WOD) zbiornika przelewowego(ZP) stwierdzają ubytek wody w układzie i poprzez automatyczną stację regulacji poziomu wody w zbiorniku (StPW) zostanie otwarty zawór elektromagnetyczny (ZEM) dopuszczając wodę do zbiornika przelewowego.

Zawór elektromagnetyczny jest zaworem otwartym pod napięciem. Wskazane jest zastosowanie zaworu z wytłumieniem „uderzenia zamknięcia”.

Straty wody w Układach wynikają z :

- odparowania
- płukania filtra (min 2 x tygodniowo)
- wynoszenia wody z basenów na ciałach użytkowników
- wychłapywanie
- normatywne odświeżanie wg DIN (30 l / użytkownika)

**Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody uzupełniającej ubytki w układach wypadnie w dni płukania filtrów UKŁADU I-szego (2 x w tygodniu) i wyniesie w tych dniach 13,5 m<sup>3</sup> / dobę (w tym ubytek płukania 12,1m<sup>3</sup>).**

**Maksymalne, nominalne miesięczne, łączne uzupełnienie ubytków wody w układach wyniesie ok. 380m<sup>3</sup> (układ I) +150m<sup>3</sup> (układ II) = 530m<sup>3</sup>. (przy założeniu iż obiekt będzie wykorzystywany w maksymalnym obciążeniu przez 14 godzin/ dobę i 30 dni w miesiącu)**

**Woda uzupełniająca ubytki w układach zostanie dostarczona z wewnętrznej sieci wodociągowej tymi samymi rurociągami którymi napełniane są układy podczas ich pierwszego napełnienia.**

**Przyjęto :**

***Doprowadzenie z sieci wodociągowej jednym rurociągiem zbiorczym DN32 napełniającym / uzupełniającym wodę świeżą. Rurociąg będzie rozdzielony w pomieszczeniu technologicznym i odpowiednio uzbrojony w armaturę i doprowadzony dwoma nitkami do odpowiedniego zbiornika wyrównawczego układu (ZP1-ZP2) z przerwą powietrzną 20 cm powyżej poziomu maximum zbiornika przelewowego.***

***Rozdzielone rurociągi winny być opomiarowane i oprzyrządowane, wraz z zamontowanym filtroomulnikiem, licznikiem wody dolewanej i zaworem elektromagnetycznym otwartym pod napięciem, a sterowanym sterownikiem poziomu wody zbiornika (StPW) i zestawem elektrod(CPW).***

**UKŁAD I-wszy :1 x rurociąg DN32 , ocynk, pre-izolowany**

**UKŁAD II-gi : 1 x rurociąg DN16 , ocynk, pre-izolowany**

***Wielkość wody uzupełniającej należy wziąć pod uwagę przy obliczaniu dziennych wydatków energetycznych, oraz przy kosztach związanych z ponownym ogrzaniem i uzdatnieniem wody uzupełniającej.***

***W tak wyliczonej tygodniowej ilości wody odświeżanej zawiera się już ilość wody służącej do płukania filtrów oraz ubytki wody wynikające z parowania wody z powierzchni basenu.***

***Należy tak dobrać częstotliwość i czas płukania filtrów w tygodniu, aby ilość wody zużytej w procesie płukania filtrów oraz wielkość ubytków wynikłych z parowania równała się normatywnej, tygodniowej wielkości odświeżania wody wyliczonej z liczby użytkowników basenów.***

### 5.1.3. Wymagania dla wody napełniającej i uzupełniającej

Warunki fizykochemiczne i bakteriologiczne jakim powinna odpowiadać woda w basenie określa Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2000-09-04 w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej, DU rok 2000 Nr 82 Poz. 937, uchylona w części dot. kąpielisk (ale nie basenów kąpielowych) Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2002-10-16 w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach, DU rok 2002 Nr 183 Poz. 1530.

Wymogi rozporządzenia odnoszą się równocześnie do wody świeżej uzupełniającej.

Dla określenia wielkości charakteryzujących właściwości wody konieczne jest przeprowadzenie, w możliwym zakresie badań, według przepisów wymaganych dla wody pitnej a w szczególności badania dotyczące określenia twardość wody napełniającej układ.

Woda napełniająca i uzupełniająca układy powinna wykazywać własności ogólnie - higieniczne i antyepidemiologiczne tak jak woda pitna. O ile tak nie jest, należy doprowadzić ją dożądanego stanu przez odpowiednie czynności i procedury technologiczne w oddzielnych urządzeniach zanim zostanie ona dopuszczona do układu basenowego.

Uzdatnianie wody użytej do napełnienia w oddzielnym urządzeniu należy rozważyć szczególnie wtedy, gdy zostały przekroczone następujące wartości:

żelazo	:	1,8 m mol/ m <sup>3</sup>	/0,1 mg/ l Fe
mangan	:	0,9 m mol/ m <sup>3</sup>	/0,05 mg/ l Mn
amoniak	:	110 m mol/ m <sup>3</sup>	/2 mg/ l Ne
twardość wody węglan.	:	150 mg/ l	

Przekroczenie podanych wyżej parametrów może doprowadzić do niesprawnego działania, uszkodzenia lub całkowitej awarii urządzeń pomiarowo-kontrolnych i urządzeń elektrycznych, jak również doprowadzić do pomniejszenia średnic przepływów w układach cyrkulacyjnych basenu ( pompy, dysze, ruraż, wymienniki, filtry, etc.).

Może również doprowadzić do wytrącenia się niepożądanych substancji na powierzchniach mających kontakt z wodą basenową (np.: okładziny, wykładziny, ślizgi, przelewy, rury, armatura, złoże filtracyjne, etc.)i w konsekwencji zmiany ich parametrów fizyko-chemicznych i estetycznych.

Niespełnienie przez użytkownika powyższych wymagań dla wody napełniającej układ zwalnia dostawcę i producenta urządzeń i materiałów od wszelkiej odpowiedzialności wynikającej z udzielonych gwarancji i rękojmi.

### 5.2. OKRESOWY ZRZUT WODY Z BASENÓW $Q_{odpt.}$ :

#### Układy powinny być opróżnione 1 x / 6 miesięcy (wymóg normatywny)

Przyjęto czas opróżniania układów w ciągu 12-tu godzin (w zależności od uzgodnień z lokalnym właścicielem instalacji kanalizacyjnej)

**Maksymalny godzinowy zrzut wody ze wszystkich układów :  $\sim 63 \text{ m}^3 : 12\text{h} = 5,25 \text{ m}^3 / \text{h}$**

### 5.2.1. Wymagania odnośnie wody zrzucanej

Warunki fizykochemiczne jakim powinna odpowiadać woda w basenie określa Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 2006-07-14 w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych, DU rok 2006 Nr 136 Poz. 964.

parametry wody zrzucanej	płukanie filtrów	okresowe zrzuty wody z basenu
pH wody	6,5÷7,6	6,5÷7,6
zanieczyszczenie chlorem [mg/l]	< 0,45	< 0,45
nitraty [mmol/m <sup>3</sup> ]	300 ÷ 400	< 322
chlor związany [mg/l]	0,2 ÷ 0,4	< 0,2
zmętnienie [FNU] / wg DIN EN 27027	0,5 ÷ 1,0	< 0,5

### 5.3. WYPOSAŻENIE NIECKI BASENU W ELEMENTY CYRKULACJI WODY.

W projekcie zastosowano pionowy system przepływu wody cyrkulacyjnej w basenie, tzn. uzdatniona woda basenowa wtłaczana jest poprzez dysze wlotowe denne (100%), a brudna woda basenowa odbierana jest do zbiornika przelewowego poprzez odpływy z rynien przelewowych górnych (ODR).

Konfiguracja i liczba dysz wlotowych dennych (DWD) i odpływów rynnowych (ODR) jest bardzo ważnym elementem w procesie uzdatniania wody basenowej.

Niedobór dysz wlotowych dennych powoduje powstawanie martwych obszarów i objętości wodnych, w których nie następuje wymiana wody brudnej na wodę uzdatnioną. Dlatego też Norma DIN 19643-1 dokładnie określa maksymalną ilość metrów kwadratowych powierzchni dna przypadających na jedną dyszę wlotową denną.

Określa ona również powierzchnię maksymalnych „resztek” dna nie objętych „zasięgiem” dyszy wlotowej dennej co jest szczególnie ważne dla basenów o nieregularnych = nieprostokątnych kształtach.

Projektujący, przedstawił ilość zaprojektowanych dysz wlotowych dennych i odpływów rynny przelewowej obliczoną wg Normy DIN 19 643-1 .

#### 5.3.1. BASEN HAMOWNY

ODPŁYWY RYNNY PRZELEWOWEJ (ODR): :

- odpływ D250                      - ilość : 1szt. - rozmieszczenie: centralnie w rynnie  
wykonanie: systemowe typu MYRTHA, dostarczane wraz z konstrukcją stalową

DYSZE WLOTOWE (DWD) :

- dysze wlotowe denne - ilość : 6szt. - rozmieszczenie: równomierne w dnie  
wykonanie : tw. sztuczne, blenda stal nierdzewna; z uszczelnieniem kołnierzowym do basenów z folią

SPUST BASENOWE DENNY (OD) :

- spust denny z wyjściem 2" - ilość : 1szt.  
wykonanie : tw. sztuczne, pokrywa (krata + pierścień) stal nierdzewna; z uszczelnieniem kołnierzowym do basenów wykładanych folią

DYSZE SSĄCE ODKURZACZA WODNEGO (DV):

- dysza ssąca odkurzacza - ilość : 1szt.  
wykonanie : stal nierdzewna; z uszczelnieniem do sytemu MYRTHA

DYSZE POBORU WODY POMIAROWEJ (DP) :

- dysza poboru wody pomiarowej - ilość : 1 x dwudyszowy punkt poboru wody  
wykonanie : stal nierdzewna; z uszczelnieniem do sytemu MYRTHA

### 5.3.2. BRODZIK

ODPŁYWY RYNNY PRZELEWOWEJ (ODR): :

- odpływ podwójny D90 - ilość : 4szt. - rozmieszczenie: równomiernie w rynnie
- wykonanie: systemowe typu MYRTHA, dostarczane wraz z konstrukcją stalową

DYSZE WLOTOWE (DWD) :

- dysze wlotowe denne - ilość : 6szt. - rozmieszczenie: równomierne w dnie
- wykonanie : tw. sztuczne, blenda stal nierdzewna; z uszczelnieniem kołnierзовym do basenów z folią

SPUST BASENOWE DENNY (OD) :

- spust denny z wyjściem 2" - ilość : 1szt.

wykonanie : tw. sztuczne, pokrywa (krata + pierścień) stal nierdzewna; z uszczelnieniem kołnierзовym do basenów wykładanych folią

DYSZE SSĄCE ODKURZACZA WODNEGO (DV) :

- dysza ssąca odkurzacza - ilość : 1szt.

wykonanie : stal nierdzewna; z uszczelnieniem do sytemu MYRTHA

DYSZE POBORU WODY POMIAROWEJ (DP) :

- dysza poboru wody pomiarowej - ilość : 1 x dwudyszowy punkt poboru wody

wykonanie : stal nierdzewna; z uszczelnieniem do sytemu MYRTHA



### 5.3.3. Wymagania dotyczące elementów cyrkulacji zamontowanych w basenach.

Dysze wlotowe denne (DWD), oraz basenowe odpływy denne (OD) powinny być wykonane z brązu lub twardego ABS-u i zamontowane prostopadle do płyty dennej. Powinny one być rozmieszczone w płycie dennej w ilości zgodnie z niniejszym projektem, tak, aby wyeliminować powstawanie martwych obszarów i objętości wodnych, w których nie następuje wymiana wody. Jednocześnie nie powinny one kolidować z atrakcjami wodnymi.

Wszystkie dysze ściennie (dysze odkurzacza (DSO), dysze pomiarowe dla stacji uzdatniania wody (DSP)) powinny być zamontowane bezwzględnie poziomo / pionowo, oraz przy użyciu kołnierzy panelowych Myrtha. Zarówno dysze ściennie jak i przebitki powinny być wykonane z brązu a ich widzialne wykończenia (blendy) mogą być wykonane, lub pokryte innym metalem szlachetnym (Inox, Ni, Cr).

Wszystkie przejścia przez ściany, dno i rynny basenu i zbiornika powinny być uszczelnione i bezwzględnie sprawdzone pod względem szczelności. Jeżeli występuje więcej etapów budowy w których następuje „zakrycie” zmontowanej instalacji technologicznej to należy przeprowadzać próbę szczelności instalacji przed i po „zakryciu”.

#### **UWAGA:**

***Wszystkie elementy cyrkulacyjne zamontowane w basenach, a wykonane z brązu lub z innego metalu (również drabinki, słupki, kotwy, etc. ) powinny być uziemione i podłączone do przewodu wyrównującego potencjał na wszystkich metalowych elementach.***

#### **UWAGA:**

***Do wszystkich dysz wlotowych dennych, spustów dennych, dysz ściennych osadzanych w betonie (nie w panelu MYRTHA): należy dostarczyć wytyczne dot. pozostawienia szalunków dla osadzenia elementów. Instalacja wody dla tych elementów powinna być wykonana przed wykonaniem betonowego dna basenu.***

#### **UWAGA:**

***Rynna przelewowa nie może służyć jako odprowadzenie wody rozpryskowej z pobocza basenu, jak również wody używanej przy myciu pobocza basenu. Dlatego też należy przewidzieć liniowe odwodnienia pobocza basenów lub dodatkowe spusty z pobocza basenu w odpowiedniej konfiguracji i odpowiednich ilościach.***

#### 5.4. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE WODY PRZELEWOWEJ (ZP) :

Zbiornik wyrównawczy wody przelewowej (ZP), zwany również zbiornikiem wyrównawczym, lub zbiornikiem przelewowym spełnia następujące zadania w układzie :

- przejmuje nadwyżki wody odpływającej z rynien przelewowych i wyrównuje nierównomierności związane z przelewaniem się wody w trakcie kąpieli użytkowników
- zapewnia rolę buforowego zapasu wody umożliwiając płynną pracę pompy obiegowej
- stabilizuje poziom wody w basenie
- zapewnia zapas wody do płukania filtra (opcjonalnie)
- Zbiornik wyrównawczy basenu posiada również przyłącze z sieci wodociągowej zapewniające napełnianie i uzupełnianie wody

Zbiornik wyrównawczy powinien posiadać przeliczoną kubaturę użytkową wody oraz powinien być tak usytuowany, aby bezproblemowo, grawitacyjnie przejmował wodę basenową wpływającą do niego za pośrednictwem kolektora zbiorczego rynien przelewowych. Jednocześnie powinien on się znajdować w najbliższym sąsiedztwie pomp ssących.

Przy zadanej powierzchni usytuowania zbiornika należy zwrócić uwagę aby jego wysokość i poziom stanu maksymalnego wody (poniżej przelewu awaryjnego) zapewniały grawitacyjny zlew wody basenowej z dna rynien przelewowych (należy uwzględnić spadki kolektora rynien ok. 1-2% w kierunku do zbiornika) oraz awaryjny przelew do kanalizacji deszczowej w przypadku osiągnięcia poziomu maksymalnego.

Woda basenowa wpadająca do zbiornika powinna zachować przerwę powietrzną min. 20 cm w stosunku do poziomu maksymalnego stanu wody w zbiorniku (dolna krawędź przelewu awaryjnego).

Kolektory ssawne pomp powinny ssać wodę z przegłębienia zbiornika w którym to przegłębieniu powinien również znajdować się odpływ pozwalający na całkowity zrzut wody ze zbiornika.

Do zbiornika powinna być doprowadzona woda świeża z sieci wodociągowej rurociągami zabezpieczonymi filtrodmulnikiem, oraz wyposażonymi w wodomierz i zawór elektromagnetyczny (ZEM) sprzężony ze sterownikiem poziomu wody w zbiorniku (StPW) i sondami pomiarowymi (CPW).

Zbiornik należy całkowicie opróżnić, umyć i zdezynfekować minimum 1 x / 6 miesięcy.

**Przyjęto :**

**a) Dla I-go Układu Technologicznego należy wybudować zbiornik przelewowy o objętości wody użytkowej\*  $V_z = \text{min.}^{**} 4,5 \text{ m}^3$**

**b) Dla II-go Układu Technologicznego należy wybudować zbiornik przelewowy o objętości wody użytkowej\*  $V_z = \text{min.} 4,8 \text{ m}^3$  .**

**\* Oznacza to objętość wody wypełniającej zbiornik od poziomu minimum (minimalny stan wody dla ssania pompy) do poziomu maximum (dolnej krawędzi rury przelewu awaryjnego zbiornika).**

**\*\* Dla układu I-szego przewiduje się płukanie filtrów układu, wodą z odpływu dennego basenu (minimalizacja zbiornika przelewowego) .**

**\*\*\* Dla wanny przewiduje się płukanie filtrów układu, wodą ze zbiornika przelewowego .**

**5.4.1. Uzbrojenie zbiornika wyrównawczego w elementy cyrkulacji oraz urządzenia technologiczne :**

Zbiornik przelewowy należy wykonać wg projektu konstrukcyjnego jako żelbetowy wyłożony folią PVC.

Wszystkie przejścia ścienne rur wykonać jako szczelne.

Uzbrojenie zbiornika przelewowego stanowią :

- wloty kolektorów zbiorczych z rynien przelew. doprowadzających brudną wodę z basenu
- rurociągi ssące dla zasilania głównych pomp cyrkulacyjnych wraz z zaworami odcinającymi
- rurociąg ssący dla zasilania dodatkowej pompy wspomagającej płukanie filtra wraz z zaworami odcinającymi
- odpływ denny zbiornika wraz z rurociągiem spustowym i zaworem odcinającym
- przelew awaryjny zbiornika wraz z rurociągiem odprowadzającym **grawitacyjnie** wodę ze zbiornika do kanalizacji deszczowej w momencie, gdy poziom wody w zbiorniku osiągnie poziom *maximum*.
- rurociąg uzupełniający wodę świeżą z instalacji wodociągowej przewodem 1 x DN 80 (lub DN40) do zbiornika wyrównawczego (ZP) z przerwą powietrzną 20 cm powyżej poziomu *maximum*, wraz z zamontowanym filtrododmulnikiem (FOW), licznikiem wody dolewanej (WM) i zaworem elektromagnetycznym otwartym pod napięciem (ZEM), a sterowanym sterownikiem poziomu wody w zbiorniku (StPW) i zestawem sond poziomu wody (CPW).
- wodowskaz (WOD) , Ø63/ ACRYL wraz z zamontowanym w nim zestawem sond poziomu wody (INOX) (CPW) i zaworami odcinającymi Ø63

## **6. UZDATNIANIE WODY BASENOWEJ :**

### **6.1. OPIS SCHEMATU UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ**

Woda z rynien przelewowych spływać będzie grawitacyjnie do zbiornika przelewowego (ZP).

Ze zbiornika przelewowego woda będzie zasysana pompami głównymi (PF) poprzez przedfiltry (PFP) tzw. łapacze włosów.

Do kolektora ssawnego pomp, będą również podłączone odpływy denne basenów (OD), dysze ścienne pomiarowe (DSP) i dysze ssące odkurzacza dennego (DS).

W każdym kolektorze ssawnym pompy, przewiduje się wykonanie króćca do podłączenia wtrysku z dawkownika koagulantów.

W celu uniemożliwienia podniesienia się lustra wody w zbiorniku przelewowym do stanu awaryjnego, przy nieczynnej pompie cyrkulacyjnej ( lustro wody w basenie jest wyżej od lustra wody w zbiorniku przelewowym) - zastosowano na przewodach łączących zbiornik z kolektorem ssawnym zawory zwrotne i odcinające.

Z kolektora ssawnego, pompa wyposażona w armaturę zwrotną i odcinającą ( dla demontażu pompy w razie awarii ) tłoczyć będzie wodę do filtrów.

Zastosowane zestawy filtracyjne firmy **blue point** mogą być wyposażone w wielofunkcyjną głowicę tzw. zawór 6-cio drogowy, umożliwiający ręczny wybór pracy zestawu tj.: filtrowanie, płukanie filtra (ze zrzutem do kanalizacji), cyrkulację poza filtrem, układanie masy filtracyjnej po płukaniu filtra (ze zrzutem do kanalizacji), spust wody do kanalizacji i zamknięcie układu. Istnieje również możliwość automatycznej opcji pracy tego zaworu 6-cio drogowego, co spowoduje automatyzację procesu płukania filtra i oszczędności etatowych. Kompletna automatyka zaworu 6-cio drożnego może być przedmiotem dodatkowej oferty dostawcy.

Płukanie filtrów odbywać się będzie wodą basenową, a nie świeżą wodą pitną .

Tak uzdatniana woda będzie podgrzewana w wymienniku ciepła (WT) do temperatury +28°C/ +32°C/ +36°C, a następnie poddana procesowi dezynfekcji przez stabilizację odczynu pH i chlorowanie.

Sterowanie ww. procesów odbywać się będzie automatycznie, poprzez ciągły pomiar odczynu pH i stopnia dezynfekcji za pomocą odpowiednich sond pomiarowych i automatyczną regulację dozowania odczynników chemicznych.

Służyć do tego będzie naścienna automatyczna stacja pomiarowo-regulująca (ASPR) sterująca poszczególnymi pompami dozującymi (PDCI, PDpH).

W końcowej części obiegu technologicznego zabudowano kolektor powrotny, z którego uzdatniona woda basenowa będzie kierowana do regulownych dysz wlotowych, umieszczonych w dnie niecki (DWD).

W tym kolektorze znajdują swoje miejsce również iniektory ( wtryski) dla środka dezynfekcyjnego ( DCl-podchloryn sodu) i dla środka korygującego odczyn pH (DpH-kwas) wody basenowej. Przed wtryskami należy zamontować on-line lampy UV, które dodatkowo dezynfekują wodę swym ultrafioletowym światłem .

### **6.2. WYDAJNOŚĆ STACJI UZDATNIANIA WODY WG NORMY DIN 19643**

Zaprojektowano stację uzdatniania wody dla basenu pływackiego w oparciu o następującą technologię :

- oczyszczanie z większych zanieczyszczeń (włosów, włókien itp.) w przedfiltrze pompy (filtr siatkowy-łapacz włókien)
- koagulacja powierzchniowa z dawkowaniem koagulantu szybkiego mieszania
- filtracji na filtrze wypełnionym piaskiem kwarcowym
- dezynfekcja wody roztworem podchlorynu sodu
- korekta odczynu pH wody
- czyszczenie dna basenu za pomocą odkurzacza podwodnego.

Norma DIN 19 643 wyraźnie rozgranicza użytkowane obiekty basenowe dokonując w nich podziału ze względu na metodę zastosowanego uzdatniania wody basenowej ( chlorowanie, ozonowanie,...) , ze względu na użytkowanie basenu (basen, wanna spa), na jego głębokość czy też na temperaturę użytej wody basenowej. Norma ta określa też sposób obliczania poszczególnych obiegów jednostkowych w zależności od ich przynależności do ww podziału.

Dlatego też jeżeli w obiekcie znajduje się więcej, różnie użytkowanych basenów należy dla każdego z nich wyliczyć wydajność układu, a jeżeli basen ma wyraźnie rozgraniczone strefy różnego użytkowania to należy przeliczyć wydajność dla każdej z tych stref a następnie zsumować.

W swoich obliczeniach dla poszczególnych niecek basenowych projektujący uwzględnił normatywne, dodatkowe wydatki spowodowane zastosowaniem atrakcji wodnych (ilość stanowisk) oraz zjeżdżalni basenowych .

Projektujący przyjął do obliczeń współczynnik  $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$  z Normy DIN 19 643- 2 (dla metody chlorowania) oraz obowiązujące wzory z Normy DIN 19 643- 1 (warunki ogólne), które podaje poniżej w Tab.1.

Założono obciążenie jedn. objętości basenu dla metody chlorowej:  $k = 0,5 (1/ \text{m}^3)$  lub  $2 \text{ m}^3$  filtrowanej wody na osobę

Tab.1: Wzory na obliczenie wydatków wody obiegowej dla różnych rodz. basenów

Rodzaj obiektu basenowego	Wydatki wody obiegowej
Basen	$0,227 \cdot A / k \quad (\text{m}^3/ \text{h})$
Atrakcja wodna :	$+ 3/ k \quad (\text{m}^3/ \text{h}) \quad \text{za jedno stanowisko}$
Zjeżdżalnia wodna :	$+ 35 \quad (\text{m}^3/ \text{h}) \quad \text{za każdy ślizg}$
Wanna spa	$15 \cdot V \quad (\text{m}^3/ \text{h})$

Konkretne przeliczenia przez opiniującego wartości obiegów dla poszczególnych obiektów basenowych (basenów) i ich zestawienie z zaprojektowanymi wartościami zestawiono w Tab. 2

Tab.2: Obliczenie Q wody uzdatnionej

Rodzaj obiektu basenowego	Wydatki wody obiegowej
	Strumień wody $Q_F$
<b>UKŁAD I</b> basen hamowny + brodzik	107 ( $\text{m}^3/ \text{h}$ )
<b>UKŁAD II</b> wanna SPA	15 ( $\text{m}^3/ \text{h}$ )

**Przyjęto :**

**Dla UKŁADU I-go przyjęto metodę chlorową) oraz stację uzdatniania wody basenowej o łącznej wydajności strumienia wody obiegowej  $Q = \text{ok. } 107 \text{ m}^3/ \text{h}$  .**

**Dla UKŁADU II-go przyjęto metodę chlorową) oraz stację uzdatniania wody basenowej o łącznej wydajności strumienia wody obiegowej  $Q = 15 \text{ m}^3/ \text{h}$  .**

### 6.3. FILTRACJA WSTĘPNA

Dla zatrzymania części mechanicznych takich jak włosy, włókna itp. zastosowano przedfiltr (PF) wykonany ze stali nierdzewnej, spełniający rolę łapacza włókien.

Istnieje możliwość czyszczenia przed filtra pompy nie będącej w ruchu - wymaga to jedynie zamknięcia zaworów odcinających przy pompie i otwarcia szybkozłącznych śrub pokrywy przed filtra.

### 6.4. KOAGULACJA

W celu wzmocnienia i polepszenia procesu mechanicznego oczyszczania wody basenowej na złożu filtracyjnym, projektuje się koagulację wody basenowej środkami chemicznymi.

Aby usunąć z wody zawieszinę koloidalną i wspomóc proces filtracji należy dodać do wody koagulant (flokulant), który w drodze skomplikowanych procesów elektrochemicznych strąca zawieszinę koloidalną i zbija ją w kłaczki, które z łatwością zostaną wychwycone na złożu filtracyjnym.

Dawkowanie koagulantów odbywać się będzie przed wprowadzeniem wody na filtry tj. do kolektorów ssawnych pomp cyrkulacyjnych.

Środek koagulacyjny (roztwór) wprowadzany będzie do kolektora tłocznego pompy cyrkulacyjnej za zbiornikiem przelewowym lecz możliwie jak najdalej przed filtrem. Możliwe jest jego dozowanie również między zbiornikiem przelewowym a pompą cyrkulacyjną.

### 6.5. FILTRACJA ZASADNICZA

Podstawowym urządzeniem oczyszczającym wodę basenową z zanieczyszczeń mechanicznych jest filtr piaskowy.

Zgodnie z normą DIN 119605 i DIN 19643 dla układu uzdatniania wody basenowej i filtra piaskowego/ wielowarstwowego możemy przyjąć prędkość filtracji dla basenu publicznego  $\leq 30 \text{ m/h}$ .

Kolumna filtracyjna wykonana jest z twardych poliestrów GFK wzmocnionych nawijającym włóknem szklanym.

Gwarantuje to niezwykłą wytrzymałość, długą żywotność, a przez swój kształt pewne przejęcie dodatkowego statycznego obciążenia wynikającego z wypełnienia filtra.

Warstwa powierzchniowa filtra, wykonana ze specjalnej żywicy kwasu izoftalowego jest odporna na zadrapania i ścierania oraz odporna na działanie kwasów, ługów oraz promieni UV. Ciśnienie robocze zbiornika filtracyjnego wynosi 1,0 - 2,0 bar, a ciśnienie próbne od 2,5-3 bar. Maksymalna dopuszczalna temperatura = 50 °C.

#### 6.5.1. Dobór filtra :

Analizując obliczenia z Tab. 1, Tab.2 oraz przyjmując założenia dotyczące prędkości przepływu wody przez filtry dla basenu publicznego  $\leq 30 \text{ m/h}$  otrzymujemy wartości dla łącznych powierzchni filtracyjnych oraz liczbę filtrów (Tab. 3) . Obliczenia oparto na Normie DIN 19 643 część 1 i część 2.

Tab. 3 : Obliczenie łącznej powierzchni filtracyjnej i ilości filtrów

UKŁAD FILTRACYJNY BASENU	Łączna minimalna powierzchnia filtracyjna $F$	Dobór filtrów Ilość, $\varnothing$ (mm)
<b>UKŁAD I – basen wraz z atrakcjami wodnymi</b>		
Układ filtracyjny, $Q_F = 107 \text{ m}^3/\text{h}$ dla prędkości filtracji $V=30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$	$3,57 \text{ m}^2$	<b>2 sztuki x <math>\varnothing 1600\text{mm}</math></b>
<b>UKŁAD II – Wanna SPA</b>		
Układ filtracyjny, $Q_F = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ dla prędkości filtracji $V=30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$	$0,50 \text{ m}^2$	<b>1 sztuka x <math>\varnothing 800 \text{ m}</math></b>

**Przyjęto:**

**Dla wszystkich układów: z uwagi na sposób użytkowania basenu przyjęto:**

- max prędkość filtracji 30 m/h
- pionowe kolumny filtracyjne, dla złoża o wys.  $H=120\text{cm}$ , z dnem dyszowym, z wziernikiem rewizyjnym, oraz odpowietrznikiem
- typ i wysokość złoża filtracyjnego: złoże wielowarstwowe piaskowo-żwirowe, z warstwą antracytu (wypełnienie wg instrukcji producenta filtra), wys. złoża  $H=120\text{cm}$

**Zgodność Norm :DIN 19605 (filtry do wody), DIN 18820(materiał płaszcz filtra), TÜV, TRB512, TRB 505**  
**Wypełnienie filtra, inne przyłącza oraz dodatkowe informacje techn. znajdują się w załącznikach do niniejszej dokumentacji.**

**UKŁAD 1-wszy**

min wymagana pow. filtracji  $A_F = 3,57 \text{ m}^2$  ( $Q_F = 107 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $v_{\text{filtr}} = 30\text{m/h}$  )

Przyjęto 2 kolumny filtracyjne pionowe o średnicy  $D=1600\text{mm}$  /średnica typowa dostępna w handlu

Powierzchnia filtracji pojedynczego filtra  $A_{1F} = 2,0 \text{ m}^2$

Łączna pow. filtracji  $A_F = 4,0 \text{ m}^2$

Przy doborze filtra z katalogu ASTRAL:

- typ filtra: BOBBIN OSLO
- ciśnienie robocze 2,5 bar
- wysokość filtra z podstawą : max. 231cm
- ciężar filtra pustego (bez dna dyszowego): 442kg
- ciężar filtra z wypełnieniem: max 5825kg
- przyłącza wody D110mm

**Uwaga: Filtr standardowo wyposażony w dno kolektorowe. Należy zamówić wykonanie z dnem dyszowym.**

**UKŁAD II**

min wymagana pow. filtracji  $A_F = 0,50 \text{ m}^2$  ( $Q_F = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $v_{\text{filtr}} = 30\text{m/h}$  )

Przyjęto 1 kolumnę filtracyjną pionową o średnicy  $D=800\text{mm}$  /średnica typowa dostępna w handlu

Powierzchnia filtracji filtra  $A_F = 0,503 \text{ m}^2$

Przy doborze filtra z katalogu ASTRAL:

- typ filtra: PTK 1200
- ciśnienie robocze 2,5 bar
- wysokość filtra z podstawą : max. 203cm
- ciężar filtra pustego (z dnem dyszowym): 126kg
- ciężar filtra z wypełnieniem: max 1600kg
- przyłącza wody D 2"

**Uwaga do wszystkich układów: projektując wysokość pomieszczenia należy dodać do wysokości filtra min. 100cm przestrzeni operacyjnej /wymiana złoża filtracyjnego/.**

**Na etapie wykonania istnieje możliwość zastosowania zamiennie filtrów innej produkcji, pod warunkiem spełnienia ww. założeń.**

**Wypełnienie filtra, inne przyłącza oraz dodatkowe informacje techn. znajdują się w załącznikach do niniejszej dokumentacji.**

### 6.5.2. Dobór pomp cyrkulacyjnych (PF):

Przyjęte rozwiązanie :

Woda ze zbiornika przelewowego będzie przetłaczana na filtry za pomocą pomp obiegowych - po jednej pompie na każdą kolumnę filtracyjną. Każdą z pomp należy wyposażyć w przedfiltr (łapacz włókien) pozwalający na wyłapanie grubszych zanieczyszczeń chroniąc przed zablokowaniem wirnik pompy.

**Przyjęto urządzenia:**

#### UKŁAD I

Przyjęto 2 jednakowe pompy obiegowe po jednej dla każdej kolumny filtracyjnej :

Pompa ssąco-tłocząca, typ LFP 100 PJM 230

- obroty 1400/min
- moc pompy ok. 4,0 kW
- silnik SKg 112M-4
- napięcie 400V
- ciężar pompy : 120kg
- sanie DN125 (D140)
- tłoczenie DN100 (D110)
- pompa nie jest wyposażona w przedfiltr siatkowy – łapacz włosów, należy dobrać osobno

#### UKŁAD II

Przyjęto 1 pompę obiegową :

Pompa ssąco-tłocząca, typ Astral Sprint 2HP

- moc pompy ok. 1,5 kW
- napięcie 230/400V
- ciężar pompy : 18kg
- pompa jest wyposażona w przedfiltr siatkowy – łapacz włosów

*Inne dane techniczne w Załączniku do niniejszej dokumentacji.*



### 6.5.3. Płukanie filtra :

Płukanie filtra odbywa się po osiągnięciu strat ciśnienia 3mH<sub>2</sub>O (wzrost ciśnienia na filtrze o 0,3 bar w porównaniu ze stanem pracy gdy złożo jest czyste) lub przynajmniej **2 razy w tygodniu !**

Straty ciśnienia na filtrze odczytywane będą bezpośrednio z tablicy kontrolnej filtra wyposażonej w manometry do pomiaru ciśnienia WEJŚCIA i WYJŚCIA z filtra.

Dla dobranych filtrów (filtry z wysokim złożem filtracyjnym ) projektuje się płukanie strumieniem wody równym 150% strumienia wody obiegowej. Zakłada się płukanie każdego filtra osobno.

Podstawowym urządzeniem do płukania filtra jest pompa obiegowa tego filtra.

Z uwagi na konieczność zwiększenia strumienia wody podczas płukania filtra w stosunku do wydajności pompy obiegowej należy przewidzieć wspomaganie płukania dodatkową pompą. W projekcie założono włączenie w proces płukania filtrów obu układów pompy atrakcji wodnej - masażu. Należy zaprojektować odpowiedni system połączeń w instalacji obiegu wody. Jeśli zajdzie potrzeba wyregulowania strumienia wody płuczącej, jedna lub obie pompy będą zdławione zaworem ręcznym w trakcie płukania.

Przewiduje się płukanie filtrów uzdatnioną wodą basenową pobieraną z:

- a) dla układu I-szego z odpływów dennych basenów
- b) dla wanny SPA ze zbiornika wyrównawczego

W procesie płukania filtra następuje odwrócenie przepływu wody przez filtr w kierunku dół → góra. Piasek kwarcowy ulega spulchnieniu a zanieczyszczenia zostają uniesione do kolektora odprowadzającego.

Woda z płukania filtra kierowana jest pod ciśnieniem (należy użyć ciśnieniowych rur PVC PN10) do kolektora kanalizacji sanitarnej lub do projektowanej studzienki rozprężnej zlokalizowanej na zewnętrznej kanalizacji sanitarnej. Należy bezwzględnie zapobiec by na tej nitce nie znajdowały się żadne inne odbiorniki, kratki, etc.

Proces płukania filtra powinien być procesem ciągłym - tzn. nie dopuszczalne jest przerywanie, lub rozłożenie go na etapy.

Po procesie płukania należy przeprowadzić proces popłuczyn (ok. 30 sek.) . W procesie popłuczyn woda w filtrze przepływa przez medium filtracyjne tak jak podczas procesu filtracji ( góra → dół ) lecz nie idzie na basen tylko do kanalizacji sanitarnej. Ma to na celu ponowne ułożenie złoża filtracyjnego i wyeliminowanie zabrudzenia instalacji technologicznej i basenu „ pierwszym filtratem”. Proces popłuczyn przeprowadzamy jedną pompą cyrkulacyjną.

#### **UWAGA :**

***W związku z minimalizacją zbiornika przelewowego układu I-szego (ZP1) płukanie filtra przeprowadzane będzie uzdatnioną wodą basenową pobieraną z odpływu dennego basenu. Dlatego też podczas procesu płukania i popłuczyn ssanie ze zbiornika przelewowego powinno zostać odcięte aby nie doprowadzić do opróżnienia zbiornika i zatrzymania pomp ( = niedozwolone przerwanie procesu płukania ). Pompy płuczące będą pobierały wodę z rurociągu odpływów dennych basenu, który to rurociąg zostanie otwarty (klapa kołnierzowa) tylko na czas płukania i popłuczyn filtra.***

***Po zakończeniu procesu płukania i popłuczyn należy bezwzględnie zamknąć ssanie z odpływów dennych a otworzyć ssanie ze zbiornika przelewowego ( naczynia połączone, co oznacza zrównanie poziomów wody zbiornika i basenu = ucieczka wody z układu przelewem awaryjnym do kanalizacji !!! )***

**6.5.3.1. Obliczenie ilości wody płuczącej dla procesu płukania filtrów::****UKŁAD I-wszy :**

Wymagana ilość wody do wypłukania 1m<sup>2</sup> powierzchni filtra = 6m<sup>3</sup>

**Ilość wody do płukania filtra = ~12 m<sup>3</sup>**

Strumień wody do płukania filtra  $Q_R = 150\% Q_F = \text{ok. } 80 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany czas płukania =  $60 \times (V_R / Q_R) = 9,0 \text{ min.}$

**UKŁAD II-gi :**

Wymagana ilość wody do wypłukania 1m<sup>2</sup> powierzchni filtra = 6m<sup>3</sup>

**Ilość wody do płukania filtra = 3m<sup>3</sup>**

Strumień wody do płukania filtra  $Q_R = 150\% Q_F = \text{ok. } 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany czas płukania =  $60 \times (V_R / Q_R) = 8,0 \text{ min.}$

**Uwaga:**

*Płukanie filtrów powinno odbywać się po zakończeniu użytkowania basenów w godzinach wieczornych według ustalonego wcześniej harmonogramu płukania filtrów. Proponuje się tak rozłożyć proces płukania wszystkich filtrów, aby dziennie płukany był jeden filtr. W ten sposób w ciągu 1 tygodnia każdy filtr będzie przepłukany 2-krotnie, a obciążenie kanalizacji wodą popłuczną będzie minimalne i rozłożone na cały tydzień.*

*Zwracamy uwagę na duże ilości wody płukającej, która w krótkim czasie transportowana jest do układu kanalizacji sanitarnej (~7 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O w ciągu 8,7 minut) dlatego należy poprawnie zaprojektować kolektory odbiorowe (branża sanitarna) .*

**6.6. DEZYNFEKCJA I REGULACJA PARAMETRÓW WODY BASENOWEJ :**

Projektuje się zastosowanie dwóch metod (dwóch etapów) do dezynfekcji wody basenowej.

Dezynfekcję przy pomocy promieniowania UV po/lub w trakcie filtracji mechanicznej oraz utrwaleniem jej efektów poprzez dozowanie podchlorynu sodu przed powrotem wody do niecki basenowej.

**6.6.1. Dezynfekcja –Promieniowanie UV.**

Dezynfekcja wody przy pomocy naświetlania promieniami UV jest skuteczną metodą dezynfekcji, prostą w zastosowaniu i pozwalającą uzyskać efekt dezynfekcji bez zmiany zapachu i smaku wody.

W metodzie tej nie istnieje możliwość przedawkowania.

Długość fali promieniowania UV : max. 253,7 nm. (wg.Grunbeck)

Moc promieniowania UV : max. 1500 mWs/ cm<sup>2</sup> (wg. Grunbeck)

Aby w 99,9% unieszkodliwić zarazki potrzebne są następujące wartości mocy promieniowania :

E.coli : 9,0 mWs/ cm<sup>2</sup>

B.coli : 16,2 mWs/ cm<sup>2</sup>

Pseudom.aeruginosa : 16,2 mWs/ cm<sup>2</sup>

Protozony

np. Paramaecium : 192 -300 mWs/ cm<sup>2</sup>

Grzyby : 15-396 mWs/ cm<sup>2</sup>

***Zalety tego sposobu dezynfekcji :***

- pewna dezynfekcja
- prostota zastosowania
- niska awaryjność
- brak groźby przedozowania
- rozbicie elementów THM

***Wady tego sposobu dezynfekcji :***

- krótki okres działania
- maksymalna wydajność dezynfekcyjna jest osiągnięta wówczas, gdy woda jest klarowna.  
Oznacza to, iż należy zwrócić uwagę na możliwie idealną wartość filtracji mechanicznej, oraz na usunięcia z filtrowanej wody przed procesem dezynfekcji UV wszelkich zawiesin koloidalnych oraz związków manganu i żelaza .

**6.6.1.2. Dobór lamp UV (UV):**

Przyjęte rozwiązanie :

Lampa UV zamontowana on-line na obiegu, za filtrem, przed by-passem wymiennika ciepła.

***Przyjęto urządzenia:*****UKŁAD I****Lampa UV typ TMA V920**

Strumień wody: 107 m<sup>3</sup>/h

**UKŁAD II****Lampa UV typ TMA V230**

Strumień wody: 15 m<sup>3</sup>/h

***Dane techniczne w Załączniku do niniejszej dokumentacji.***

### 6.6.2. Bufor dezynfekcyjny/ podchloryn sodu

Projektuje się prowadzenie dezynfekcji wody w nieckach basenowych podchlorynem sodu.

Podchloryn techniczny dostarczany jest w stanie stężonym o zawartości 145 g Cl/m<sup>3</sup>.

Dawkowanie podchlorynu sodu projektuje się za filtrami i wymiennikiem ciepła do rurociągu tłocznego prowadzącego oczyszczoną wodę na basen. Dawka podchlorynu będzie tak ustalana aby na odpływie z basenu stężenie chloru utrzymywane było na poziomie 0.3 g/m<sup>3</sup>. Zazwyczaj wymagana dawka chloru wynosi 0,4-1,7 g/m<sup>3</sup>. Dawkowanie odbywać się będzie za pomocą pomp dawkujących usytuowanych w pomieszczeniu chlorowni. Dla każdego układu uzdatniania przewidziana jest niezależna pompa dozująca.

Handlowy, techniczny podchloryn sodu można zastąpić podchlorynem sodu wytwarzanym w procesie elektrolizy roztworu soli. (np. typ OSEC-B). Oznacza to, że w trakcie elektrolizy roztworu solanki otrzymujemy czysty podchloryn sodu gotowy do natychmiastowego użytku.

Regulacja produkcji podchlorynu sodu w procesie elektrolizy odbywa się poprzez ciągły pomiar wartości wolnego chloru w wodzie basenowej.

W celu utrzymania podstawowych parametrów fizykochemicznych wody basenowej zastosowano automatyczną stację uzdatniania wody, wyposażoną w ciągły układ pomiaru i analizy wybranych parametrów fizykochemicznych wody, oraz w stację dozowania reagentów chemicznych. Urządzenie jest wykonane w postaci kompaktowej stacji. Składa się z następujących podstawowych podzespołów:

- analizator / komputer / wraz z sondą pomiaru odczynu pH wody, oraz sondą pomiaru zawartości chloru wolnego (opcjonalnie z sondą pomiaru potencjału redox)
- analizator / komputer / wraz z sondą pomiaru odczynu pH wody, oraz dla metody chlorowej z sondą pomiaru potencjału redox
- stacja dozowania korektora pH
- stacja dozowania środka dezynfekującego – podchloryn sodu

Każda stacja dozowania składa się z podstawowych elementów:

- zbiornik z reagentem
- pompa dozująca
- instalacja ssania i tłoczenia reagenta wraz z łańcuchem ssącym ze zbiornika i wtryskiem do instalacji obiegu wody

Woda pomiarowa będzie pobierana z układu technologicznego.

***Założona wartość parametrów fizykochemicznych wody basenowej wynosi :***

- zawartość wolnego chloru : 0,3 - 0,4 mg Cl<sub>2</sub> / dm<sup>3</sup>
- odczyn pH : 7,2 - 7,4
- potencjał REDOX : 750 - 770 mV

**Zaprojektowany układ uzdatniania wody basenowej oraz automatyczny zestaw do pomiaru i regulacji ilości wolnego chloru w odczynie pH pozwala na utrzymanie jakości wody basenowej zgodnej z Rozporządzeniem MziOS z 4.05.1990 r. dla wody do picia**

Woda przed wprowadzeniem do basenu ( po podgrzaniu w wymienniku ciepła ), będzie dezynfekowana podchlorynem sodu. Chlor do wody będzie wprowadzany pod postacią wody chlorowej, przygotowanej w dozownikach w chlorowni.

Przyjmuje się dawkowanie w takiej ilości, aby w wypływie było 3-4 mg wolnego Cl / dm<sup>3</sup>.

Przebieg automatycznego procesu chlorowania wody basenowej, będzie okresowo kontrolowany przez Inspektorów Terenowej Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej.

## 6.7. REAGENTY CHEMICZNE

W przyjętym schemacie uzdatniania w ciągłym użyciu podczas eksploatacji basenu i wanny będą reagenty chemiczne:

- korektory pH ( z dużym prawdopodobieństwem będą to korektory obniżające pH )
- środki dezynfekujące ( gdzie czynnikiem utleniającym jest chlor )
- koagulanty ( flokulanty ) / tylko układy 1 i 2

Ich odpowiednie stosowanie będzie należało do zadań obsługi technicznej basenu.

Wszystkie reagenty są magazynowane w pojemnikach fabrycznych lub w specjalnie do tego celu przeznaczonych pojemnikach z PE, w osobnym pomieszczeniu – chlorownia.

Bezwzględnie należy stosować wyłącznie środki techniczne posiadające odpowiednie atesty PZH.

Niezbędne wymogi odnośnie sposobu magazynowania reagentów, w szczególności wymogi związane z bezpieczeństwem, określa załącznik „Pomieszczenie dozatorów chemikaliów i magazyn podchlorynu sodu – wytyczne projektowe”.

### 6.7.1. Korektory odczynu wody

Zgodnie z wymogami odnoszącymi się do bezpieczeństwa osób kąpiących się, odczyn wody w basenie powinien zawierać się w granicach  $6,8 \div 8,0$ , jednak z praktyki wynika że należy utrzymywać odczyn w granicach  $7,0 \div 7,6$ , ponieważ w tym zakresie działanie środków koagulujących i dezynfekujących jest najbardziej efektywne. W szczególności efektywność działania chloru jako środka dezynfekującego spada przy wysokim pH. Z kolei zbyt niskie pH powoduje przyspieszoną korozję elementów stalowych.

Reagenty służące do korekty odczynu wody można podzielić na środki obniżające pH (kwasy) i podwyższające pH (zasady). Od tego jaką wodą świeżą napełniamy basen i uzupełniamy jego ubytki będzie zależało który rodzaj korektora będzie konieczny i w jakich dawkach podczas normalnej eksploatacji. Głównie zależy to od odczynu pH i twardości wody świeżej. Aby szacunkowo przewidzieć zapotrzebowanie na określony rodzaj korektora pH, należy wykonać wstępne badania wody dostępnej w lokalnej sieci wodociągowej. Dokładne określenie zapotrzebowania jest możliwe wyłącznie doświadczalnie podczas eksploatacji w oparciu o dane statystyczne. W większości przypadków na terenie Polski mamy do czynienia z wodą o twardości węglanowej, która wymaga ciągłego wprowadzania korektora obniżającego pH wody.

Dostępnymi w handlu środkami technicznymi są roztwory kwasu siarkowego lub solnego o różnym stężeniu.

### 6.7.2. Środki dezynfekujące

Reagenty służące do dezynfekcji można podzielić z uwagi na czynnik utleniający (dezynfekujący) na reagenty metody chlorowej i metody tlenowej. Nie ma możliwości jednoczesnego stosowania środków obydwu tych metod, a przejście z jednej metody na drugą powoduje konieczność zrzucenia całej wody z basenu. Z tego też powodu najlepiej zadeklarować metodę już przed rozruchem basenu.

Przedstawione jest poniżej zapotrzebowanie na reagenty metody chlorowej.

Reagentem służącym do dezynfekcji metodą chlorową jest podchloryn sodu.

Założona dawka chloru wolnego na  $1\text{m}^3/\text{h}$  strumienia wody filtrowanej -  $4\text{ mg/dm}^3$  [ $=4\text{ g/m}^3$ ] (4ppm).

Ilość czynnego podchlorynu w technicznym podchlorynie sodu wynosi ok.  $145\text{ g/dm}^3$ .

## **7. INSTALACJA OBIEGU WODY, ARMATURA**

### **7.1. OPIS OGÓLNY INSTALACJI**

W skład instalacji obiegu wody wchodzi podzespoły:

- grawitacyjny zrzut wody z niecki basenu lub wanny
- ciśnieniowy zrzut wody z niecki basenu lub wanny
- grawitacyjne kolektory z rynien przelewowych, do zbiornika wyrównawczego
- grawitacyjny przelew awaryjny zbiornika wyrównawczego
- zrzut wody ze zbiornika wyrównawczego ciśnieniowy lub grawitacyjny
- instalacja ssania wody przez pompy ze zbiornika wyrównawczego (ciśnieniowa)
- instalacja tłoczenia wody w części technologicznej -filtracja, ogrzewanie, uzdatnianie (ciśnieniowa)
- instalacja tłoczenia wody do niecki basenu lub wanny z rozprowadzeniem na dysze wlotowe (ciśnieniowa)
- instalacja odkurzacza ręcznego (ciśnieniowa) / tylko baseny
- instalacja poboru wody pomiarowej na stację uzdatniania / z układu technologicznego
- Instalacja obiegu wody atrakcji wodnych (ciśnieniowa : ssanie / tłoczenie)
- Instalacja tłoczenia powietrza gejeru powietrznego (ciśnieniowa, odporna na wysokie temperatury)

Ciśnieniowa instalacja obiegu wody basenowej (rury, kształtki) i niezbędna armatura wykonana jest z PCW ciśnieniowego PN6/PN10, połączenia klejone klejem agresywnym, połączenia z urządzeniami gwintowane lub kołnierzowe.

Grawitacyjna instalacja może być wykonana z PCW lub PE kanalizacyjnego.

Ręczna armatura PCW w jaką jest wyposażona instalacja, służy do realizacji wszystkich funkcji pracy basenu (np. : zatrzymanie, filtracja, płukanie filtra, dolewanie wody, zrzut wody na kanał, odkurzanie basenu), oraz demontażu urządzeń technologicznych. W skład armatury wchodzi ręczne zawory kulowe, zawory zwrotne.

Istotnym elementem armatury jest zespół 5-ciu zaworów ręcznych obsługi filtra, lub dla mniejszych filtrów zawór 6-drogowy, umożliwiający wykonanie podstawowych operacji na filtrze.

Instalacja i armatura jest niemalowana.

### **7.2. INSTALACJA ODKURZACZA RĘCZNEGO.**

W basenach projektuje się instalację odkurzacza ręcznego do czyszczenia dna basenu.

W skład instalacji wchodzi:

- dysza ssąca dla podłączenia odkurzacza ręcznego, zamontowane w niecce basenu, z wymienną tuleją służącą do osadzenia węża ssącego, na głębokości umożliwiającej wygodne podłączenie węża z brzegu basenu (30-40cm poniżej lustra wody).
- instalacja ssąca DN50 (D63mm), doprowadzona do kolektora ssącego ze zbiornika wyrównawczego przed pompą obiegową, zaopatrzona w zawór ręczny kulowy.

Projektuje się z uwagi na wielkość basenu i dostępność dla osoby wykonującej ręczne odkurzanie dyszę ssącą, umiejscowioną tak by umożliwić równomierny dostęp do dna basenu.

Należy rozpatrzyć opcję zakupu automatycznego (robota) odkurzacza basenowego, który czyści nie tylko dno, lecz również i ściany niecki basenowej w sposób w pełni automatyczny.

W takim przypadku należy przygotować odpowiednią ilość punktów zasilania 220 V w hali basenowej w dozwolonej strefie elektrycznej.

### 7.3. RUROCIĄGI I KSZTAŁTKI :

Rurociągi wody obiegowej w basenie zaprojektowano z rur PVC grubościennych/ ciśnieniowych PN6/ PN10 producenta IBG, Gamrat (lub podobnego jakościowo systemu) łączonych za pomocą kleju agresywnego TANGIT (Henkel).

Rurociągi należy mocować za pomocą uchwytych przesuwnych oraz stałych punktów oporowych.

Mocowania należy wykonać za pomocą uchwytych gumowanych podwieszanych do stropów i słupów, lub podpórek półkowych. Rury pionowe powinny mieć mocowanie przy każdym przejściu przez strop oraz przy każdej zmianie kierunku o 90°.

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonać w rurach ochronnych. Należy stosować wyłącznie kształtki markowego producenta ze względu na ich wysoką jakość i dużą pasowność do stosowanych rur. (bardzo małe odchyłki wymiarowe)

Rurociągi wody przelewowej (kolektory zbiorcze) rynien należy wykonać z rur PVC PN6 .

Kanalizację technologiczną proponuje się wykonać z rur kanalizacyjnych PVC

#### **Rurociągi**

**wody obiegowej :** PVC PN6 łączonych poprzez klejenie (klej agresywny).

#### **Rurociągi**

**wody przelewowej :** PVC PN6 łączonych poprzez klejenie (klej agresywny).

**Połączenia klejone :** PVC PN10 / klej agresywny do PVC po uprzednim odtłuszczeniu

**Połączenia gwintowane :** uszczelnienie teflonowe

### 7.4. ARMATURA :

W niniejszym projekcie przyjęto stosowanie armatury odcinającej i armatury regulacyjnej firmy IBG oraz Praher łączonych za pomocą połączeń klejowych (Tangit), połączeń skręcanych oraz połączeń typu kołnierzowego. Jakikolwiek przejścia systemowe, np PVC - METAL należy wykonywać tylko przy użyciu oryginalnych kształtek przejściowych proponowanych w programie producenta rur.

**Armatura :** Zawory odcinające PVC :Kulowe dla średnic  $\leq$  DN65 / Przepustnice dla średnic  $>$  DN65  
Zawory zwrotne PVC : Kulowe dla średnic  $\leq$  DN65 / Kłapowe dla średnic  $>$  DN65

**Połączenia :** Proponuje się zastosowanie armatury kołnierzowej PVC PN10 dla dużych średnic i armatury mufowej (połączenia klejone) PVC PN10 dla małych średnic.

**Uszczelnienie :** Teflon, hypanol, EPDM, Viton, guma chemoodporna

## 8. OGRZEWANIE WODY BASENOWEJ

### 8.1. OPIS SCHEMATU OGRZEWANIA WODY BASENOWEJ

Możliwe do zastosowania źródła ciepła do ogrzewania wody basenowej:

1. z lokalnej kotłowni
2. z zewnętrznej sieci grzewczej
3. z kolektorów słonecznych (ogrzewanie solarne)
4. przy użyciu podgrzewacza elektrycznego (tylko małe baseny/wanny spa)

W przypadku punktów 1-3 ciepło jest przekazywane z obiegu pierwotnego –grzewczego, do obiegu wtórnego – wody basenowej, poprzez wymiennik ciepła zamontowany na obiegu wody basenowej.

Wymagane jest skorygowanie niżej podanych wartości wymaganych mocy cieplnych przez branżę ciepłowniczą, jako dostawcę obiegu grzewczego i opcjonalnie wymienników.

Dla każdego układu, sprawdza się zapotrzebowanie mocy cieplnej z uwagi na:

- a) pierwsze podgrzanie wody, przy założonej różnicy temperatur i czasie podgrzania
- b) utrzymanie temperatury wody podczas użytkowania basenu

Ad. b) Aby utrzymywać temperaturę wody na założonym poziomie należy doprowadzić ilość energii (ciepła) równą łącznym stratom energii plus energia potrzebna do ogrzania wody świeżej uzupełniającej.

Jako dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa przyjęto że w ciągu całej doby występują straty takie jak podczas użytkowania basenu.

Straty energii wynikają z :

- strat ciepła podczas parowania wody z basenu
- strat ciepła przez ściany i dno basenu
- strat ciepła w instalacji obiegu wody i zbiorniku wyrównawczym

### 8.2. OBLICZENIE MOCY WYMIENNIKA BASENOWEGO:

Założona temp. początkowa (woda świeża) :  $T_0 = 7^{\circ}\text{C}$

Założona temp. końcowa (woda w basenie) :  $T_1 = 30^{\circ}\text{C}$  (Układ I);  $36^{\circ}\text{C}$  (Układ II)

Różnica temperatur :  $\Delta T = 23\text{ K}$  (Układ I);  $29\text{ K}$  (Układ II)

Czas pierwszego podgrzania wody do temp.  $T_1$  : 48h (Układ I) ; 12 h (Układ II)

Założone straty ciepła: parowanie wody z układów, straty w instalacjach, straty w konstrukcji niecek basenowych, dogrzanie świeżej wody uzupełniającej.



LP	OBIEG	Pierwsze podgrzanie wody kWh	Utrzymanie temperatury wody kWh	Dobrano wymiennik kW
1	Układ I: – basen hamowny + brodzik	1 550 / 48 h	66	104
2	Układ II: – wanna	176/ 12 h	16	40
	<b>RAZEM</b>			<b>144</b>

Wymaganą moc cieplną wymiennika przyjęto ze względu na utrzymanie temperatury wody w basenie z 25% współczynnikiem bezpieczeństwa

Przewiduje się wymiennik o mocy zapewniającej wymaganą moc obliczeniową, zlokalizowany na by-pasie obiegu wody basenowej.

Proponowany typ wymiennika ze względu na konstrukcję : stalowy lub tytanowy, przepływowy.

**Przyjęto :**

**a) UKŁAD I -**

**1 x wymiennik przepływowy o mocy 104 kW ( dla medium grzewczego 90/70 °C).**

**b) UKŁAD II -**

**1 x wymiennik przepływowy o mocy 40 kW ( dla medium grzewczego 90/70 °C).**

### 8.3. WYTTCZNE DLA PROJEKTU ZASILANIA CIEPLNEGO.

Czynnik grzewczy powinien w projekcie instalacji c.o. zostać doprowadzony do ściany pomieszczenia technologii basenowej, skąd następnie powinien zostać podzielony na dwie nitki i wraz z usprzętowaniem w filtroodmulnik do wymiennika ciepła BASENU i WANNY, przekazując energię cieplną wodzie basenowej. Temperatura wody basenowej powinna być regulowana automatycznie ilością dopływającego czynnika grzewczego np. poprzez zawór regulujący z napędem elektrycznym sterowanym regulatorem elektronicznym (np. typ EPU) i zestawu sond temperaturowych lub poprzez prosty układ uruchamiający pompę obiegową doprowadzającą medium grzewcze z kotłowni centralnej do obwodu pierwotnego wymiennika basenowego.

Do pomiaru temperatury powinny służyć dwie sondy temperatury, przy czym jedną umieścić należy możliwie daleko od wymiennika, najlepiej tuż przed wlotem do niecki basenowej (aby uchwycić temperaturę wody po zmieszaniu), drugi zaś spełniający rolę ogranicznika temperatury maksymalnej +54 °C bezpośrednio za wymiennikiem.

W trakcie podgrzewania przy napełnianiu wodą basenów należy wyłączyć funkcję regulacji temperatury +28 °C, a pozostawić jedynie funkcję ogranicznika max czyli +54 °C. Do kontroli pracy urządzeń służyć będą termometry i manometry techniczne.

Można również zastosować proste sterowanie **włącz-wyłącz** (pompę obiegu medium grzewczego podającą ciepło na wymiennik Basenu lub Wanny). Sterowanie odbywać się będzie wówczas poprzez sterownik układu Pompy Filtracyjnej.

Wymiennik ciepła powinien być zamontowany na by-passie (w celu czasowej rewizji lub demontażu ) przed wtryskami reagentów.

### 8.3.1. Armatura; rurociągi i próby szczelności.

#### a) po stronie czynnika grzewczego :

**Rurociągi :** z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie, (wg projektu instalacji c.o.) lub stal 304SS/ 316 SS

**Armatura :** stalowna kulowa ( wg projektu instalacji c.o.)

#### b) po stronie wody basenowej :

**Rurociągi wody obiegowej :** PVC PN-10 łączonych poprzez klejenie.

**Armatura :** Zawory odcinające PVC :Kulowe dla średnic  $\leq$  DN65 / Przepustnice dla średnic  $>$  DN65  
Zawory zwrotne PVC : Kulowe dla średnic  $\leq$  DN65 / Klapowe dla średnic  $>$  DN65

**Połączenia :** Proponuje się zastosowanie armatury kołnierzowej PVC PN10 dla dużych średnic i armatury mufowej (połączenia klejone) PVC PN10 dla małych średnic.

**Uszczelnienie :** Teflon, hypanol, EPDM, Viton, guma chemoodporna

**Połączenia klejone :** PVC PN10 / klej agresywny do PVC po uprzednim odtłuszczeniu

**Połączenia gwintowane :** uszczelnienie teflonowe

Po zakończeniu montażu instalacji poszczególne jej fragmenty należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym wynoszącym :

- dla układu czynnika grzewczego - 2,0 MPa
- dla instalacji wody basenowej - 0,6 MPa

Spadek ciśnienia po 1 godzinie nie powinien być większy niż 0,1 MPa

### 8.3.2. Malowanie i izolacja termiczna.

Po przeprowadzeniu prób szczelności, wszystkie elementy stalowe instalacji powinny być zabezpieczone antykorozyjnie 2-krotną powłoką malarską odporną na temperaturę  $+100$  °C w przypadku przewodów grzewczych, zaś w pozostałych przypadkach odporną na działanie związków chloru.

Przewody grzewcze i wymiennik należy dodatkowo zaizolować termicznie.

Izolacja winna spełniać wymagania normy PN-85/ B-02421.

Dla przewodów grzewczych DN65 mm, grubości te wynoszą 30 mm (zasilanie) i 20 mm (powrót).

## **9. AUTOMATYKA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH**

(dotyczy każdego układu)

Automatyka procesów technologicznych obejmuje:

- automatykę czasowego włączania / wyłączania pomp obiegowych.
- automatykę wyłączania innych urządzeń podczas gdy wystąpi brak pracy pompy obiegowej z jakiegokolwiek powodu ( wyłączenie / awaria ), w celu uniknięcia kolizji wykonywanych zadań, dotyczy np. obiegu grzewczego, pomp dozujących reagenty chemiczne.
- automatyka podawania medium grzewczego do wymiennika ciepła (termostat)
- automatyka dolewania wody do zbiornika wyrównawczego

Automatykę realizują urządzenia sterujące wyposażone m.inn. w zegar pracy pompy oraz termostat z możliwością ustawienia wymaganej temperatury.

Centralnym urządzeniem które wyłącza wszystkie inne urządzenia jest urządzenie sterujące służące do automatycznego dolewania wody do układu (do zbiornika wyrównawczego).

Przewiduje się zastosowanie dostępnych w handlu kompaktowych sterowników spełniających wymogi projektowanego procesu technologicznego (sterownik basenowy i sterownik poziomu wody).

## **10. ATRAKCJE WODNE I ELEMENTY ICH ZABUDOWY**

### **10.1. Brodzik**

Dobrano następujące atrakcje wodne w basenie:

#### *a) Kaskada wodna*

Ilość: 1 kpl.

kaskada wodna wychodząca z dna basenu, wykonanie własne wg projektu, składa się z:

- dysza ssąca
- instalacja ssania wody PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- pompa wody, typ Astral Maxim 3.5 HP, 230/400V
- instalacja tłoczenia wody PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- zewnętrzny brzegowy element wylotowy (tzw. wylewka szeroka) wykonany ze stali nierdzewnej

Usytuowanie wylewki: w centralnej części basenu

#### *b) 4-dyszowy komplet masażu wodnych ściennych*

Ilość: 1 kpl.

Typowy 4-dyszowy masaż wodny ścienny, składający się z elementów:

- 2x dysza ssąca ścienna, systemowy kołnierz do folii, wspólne dla kaskady wodnej i masażu wodnych ściennych, w ścianie betonowej obok kaskady wodnej
- instalacja ssania wody PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- pompa wody, DS 4kW, 400V,  $P_1 = 5,2\text{kW}$
- instalacja tłoczenia wody brąz/PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- komplet 4-ech dysz masażu wodnego ściennego z blendami ze stali nierdzewnej, systemowy kołnierz do folii, w ścianie betonowej

#### *b) 3-dyszowy komplet masażu wodnych ściennych*

Ilość: 1 kpl.

Typowy 3-dyszowy masaż wodny ścienny, składający się z elementów:

- 2x dysza ssąca ścienna, systemowy kołnierz do folii, wspólne dla kaskady wodnej i masażu wodnych ściennych, w ścianie betonowej obok kaskady wodnej
- instalacja ssania wody PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- pompa wody, DS 4kW, 400V,  $P_1 = 5,2\text{kW}$
- instalacja tłoczenia wody brąz/PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- komplet 3-ech dysz masażu wodnego ściennego z blendami ze stali nierdzewnej, systemowy kołnierz do folii, w ścianie betonowej

Usytuowanie pomp atrakcji: w pomieszczeniu technologicznym

Uwaga do wszystkich atrakcji wodnych: Panel sterowania atrakcjami wodnymi umiejscowiony w pomieszczeniu obok basenu (np. pomieszczenie ratowników).

## 10.2. Wanna SPA

Wanna jest wyposażona w technologię masażu wodnego i powietrznego.

Technologia masażu wodnego składa się jednego lub dwóch obiegów masażu wodnego.

Pojedynczy obieg masażu wodnego składa się z elementów:

- system dysz ssących z wanny
- instalacja ssania PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- 1x pompa wody ok. 1,5kW; 230 / 400V
- instalacja tłoczenia PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- system dysz wlotowych
- panel sterowania dostępny dla osoby korzystającej z wanny

Technologia masażu powietrznego składa się z elementów:

- 1x pompa powietrzna ok. 1,5kW; 230V
- instalacja tłoczenia PCW PN10 wraz z armaturą odcinającą
- system dysz wlotowych powietrza
- panel sterowania dostępny dla osoby korzystającej z wanny

## **11. OŚWIETLENIE PODWODNE NIECEK BASENOWYCH**

Oświetlenie podwodne zmniejsza refleksje od powierzchni wody i ułatwia tym samym kontrolę nad osobami pływającymi w basenie. Posiada ono również aspekt estetyczny : oświetlenie podwodne sprawia przyjemną atmosferę w hali przy jednoczesnym zmniejszeniu natężenia oświetlenia ogólnego w hali basenowej.

Oświetlenie podwodne nie jest obowiązujące i jest instalowane jedynie na życzenie inwestora.

Istnieje możliwość zainstalowania oświetlenia podwodnego w basenie.

Typowe reflektory:

- 2x50W / 12V
- 50W / 12V

Wykonanie: brąz z blendami ze stali nierdzewnej, z uszczelnieniem kołnierзовym do basenów MYRTHA.

Zalecane rozwiązanie oświetlenia w basenie:

W basenie hamownym:

**- 4x reflektor 2x50W / 12V**

W brodziku:

**- 4x reflektor 50W / 12V**

Niezbędne transformatory napięcia 230 / 12V do rozwiązania j.w.:

- 2x transformator 200VA
- 2x transformator 100VA

Reflektory te zasilane będą napięciem bezpiecznym 12 V .

Reflektory podwodne połączone będą kablem o przekroju kwadrat min. 2 x 4,5 mm<sup>2</sup> (do maksymalnej długości kabla 6m) z hermetyczną puszką przyłączeniową umieszczoną w obrzeżu basenu w posadzce podłogi. Dla każdego reflektora podwodnego przewidziana jest jedna puszka przyłączeniowa.

Podczas projektowania obwodów i liczenia spadków napięć należy uwzględnić nadwyżkę ok 1 mb kabla znajdującego się w zwoju w komorze ściiennej reflektora podwodnego, a służącej wymianie wkładu reflektorowego przy napełnionej niecce basenowej.

Puszki przyłączeniowe będą podłączone do transformatorów 220/ 12 V (a 300 VA ) umieszczonych w korytarzu powyżej poziomu plaży lub w pomieszczeniu technologicznym ( ze względu na spadki napięć należy zwrócić uwagę na przekroje i długości kabli obiegu niskonapięciowego ).

Transformatory będą podłączone do instalacji elektrycznej wg projektu części elektrycznej.

Należy tak skonfigurować liczbę włączników oświetlenia podwodnego, aby była możliwość uzyskiwania różnych efektów i różnych natężeń światła (np. włączanie po dwa reflektory podwodne)

Włączniki oświetlenia podwodnego (obieg pierwotny 220 V ) powinny znajdować się na poziomie basenu, a wyłącznik główny zasilania transformatorów oświetlenia podwodnego powinien znajdować się w pomieszczeniu technologicznym lub pomieszczeniu ratownika.

Kable w osłonie gumowej umieszczone w rurach osłonowych PVC należy układać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Wszystkie części metalowe (korpusy reflektorów, puszki przyłączeniowe) należy połączyć ze sobą połączeniem wyrównującym potencjał oraz uziemić.**

**W projekcie elektrycznym należy uwzględnić i wrysować wszystkie strefy bezpieczeństwa wg aktualnej normy dla basenów pływackich.**

## **12. BRODZIKI DO PŁUKANIA STÓP**

W przedsionku łączącym projektowany zespół natrysków (damski i męski) z halą basenową należy wykonać brodzik do płukania stóp. Wymiary w/w brodzika powinny być dopasowane do wymiarów przedsionka tak, aby użytkownik basenu przechodzący z pod pryszniców do hali basenowej był zmuszony przejść przez brodzik wypełniony wodą.

Woda przepływająca przez brodzik powinna być wodą uzdatnioną pobieraną z obiegu basenowego z nitki zasilającej dysze wlotowe denne.

Z brodzika woda powinna odpływać grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej.

Wymiana wody w brodziku winna wynosić min. 1 x / godzinę.

## **13. DRABINY, PORĘCZE, BALUSTRADY, SCHODY**

### Basen hamowny

Komunikację w basenie zapewniają schody pochylnie wewn. niecki. Brak drabin basenowych.

Istnieje możliwość wykonania poręczy wg projektu.

### Brodzik

Komunikację w basenie zapewniają schody wewn. niecki. Brak drabin basenowych.

Istnieje możliwość wykonania poręczy wg projektu.

## **14. WYTYCZNE BRANŻOWE BUDOWLANO - INSTALACYJNE**

W punkcie 14. zostały wymienione podstawowe pomieszczenia wymagające specjalnego rozwiązania lub wyposażenia decydującego o prawidłowej pracy całego obiektu.

### **14.1. HALA BASENOWA :**

#### **14.1.1. Branża budowlana.**

- wykonać posadzki wodoszczelne i przeciwpoślizgowe z płytek przenoszących obciążenie 500 kg/ m<sup>2</sup>
- wykonać izolację przeciwwodną typu ciężkiego pod posadzką – zalecana izolacja systemowa (np. Botact; Sica) – z połączeniem do rynny/krawędzi basenu wg wytycznych firmy basenowej
- wykonać odwodnienie liniowe wokół niecki basenu, z odprowadzeniem do kanalizacji ściekowej, spadki posadzek (ok.1%) wykonać w kierunku do odwodnień; min. odległość odwodnienia od rynny przelewowej> 25cm
- w basenach użyteczności publicznej wykonać brodzik do płukania stóp dla osób wchodzących do basenu, zasilanie w wodę wykona firma basenowa; zalecane usytuowanie przed każdym wejściem na halę z natrysków
- pozostawić szalunki w posadzce dla zamontowania : drabin, poręczy, puszek przyłącz. oświetlenia podwodnego, kotew, słupków startowych, gniazd brzegowych, etc - wytyczne dostarczy firma basenowa
- uzupełnić i wykończyć oszalowane w/w otwory po zamontowaniu odpowiednich urządzeń i elementów
- ściany hali basenowej wykładane płytkami ceramicznymi do wysokości min. 2,0 m
- okna w hali szklone w sposób zapewniający normatywny współczynnik przewodności cieplnej dla tego typu obiektów publicznych

#### **14.1. 2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja**

- wykonać odwodnienie liniowe wokół niecki basenu, z odprowadzeniem do kanalizacji ściekowej, spadki posadzek (ok.1%) wykonać w kierunku do odwodnień; min. odległość odwodnienia od rynny przelewowej> 25cm
- punkty poboru wody+ wąż gumowy do zmywania posadzek; ilość punktów zależna od wielkości hali i długości węża
- w basenach użyteczności publicznej wykonać brodzik do płukania stóp dla osób wchodzących do basenu, zasilanie w wodę wykona firma basenowa; zalecane usytuowanie przed każdym wejściem na halę z natrysków
- wilgotność względna powietrza otrzymywana w oparciu o obliczony bilans ciepła powinna wahać się w granicach od 55% do 65%. Bezwzględna wilgotność powietrza nie może przekraczać wartości 0,014 kg/ kg
- w przypadku instalacji grzejników ; ich obudowa w formie rastrów lub ławek stanowiących obudowę szczelin nawiewnych mechanicznej wentylacji usytuowanych zazwyczaj wzdłuż ścian zewnętrznych hali
- opcjonalnie : posadzka podgrzewana do temperatury 28°-32°C (optymalna temperatura 29°C)
- sufit (o ile jest projektowany) powinien być ażurowy z instalacją wyciągową wentylacji mechanicznej usytuowanej w przestrzeni konstrukcji dachowej



### 14.1.3. Branża elektryczna i AKP.

- okablowanie i zasilenie w energię elektryczną wszystkich urządzeń elektrycznych technologii basenowej znajdujących się w hali basenowej a ukrytych pod posadzkami lub w specjalnych komorach pomp (takie jak : pompy, dmuchawy, silniki, czujniki, sondy, etc)
- okablowanie i zasilenie w energię elektryczną basenowego oświetlenia podwodnego i transformatorów tego oświetlenia
- gniazdko wtykowe 220V typu wodoszczelnego dla basenowego robota czyszczącego i/lub dla ciśnieniowego urządzenia myjącego typu KARCHER i/ lub dla urządzenia przeznaczonego do mycia posadzek
- oświetlenie ; zawody sportowe 600 lx; treningi 400 lx; rekreacja 250 lx; prace porządkowe 100 lx
- oświetlenie bezpieczeństwa - ewakuacyjne : min. 0,2 lx w czasie 1 godz.
- oświetlenie awaryjne = 10% natężenia podstawowego
- instalacja nagłaśniająca
- instalacja zegarowa
- instalacja telefoniczna
- opcjonalnie : instalacja elektronicznego pomiaru czasu zawodników wraz z wyposażeniem (panele dotykowe, komputer, tabele czasów i wyników, etc.)
- wyprowadzenie do pomieszczenia ratownika wszystkich wyłączników atrakcji wodnych oraz oświetlenia basenowego
- wykonanie uziemienia opaskowego / bednarki wyrównującej potencjał i podłączenie do niej wszystkich metalowych urządzeń i elementów znajdujących się w hali basenowej i nieckach (poręcze, rynny, konstrukcje stalowe, oprawy oświetleniowe, dysze, kotwy, i inne)

### 14.1.4. Wyposażenie podstawowe stałe i przenośne.

#### **Wyposażenie stałe :**

- drabinki metalowe ze stali nierdzewnej po 2 sztuki w każdej ścianie dłuższej (dostosowane do rynny przelewowej)
- dysze wlotowe denne i dysze ssące ściennie dla cyrkulacji wody technologicznej
- rynny przelewowe górne na ścianach bocznych (typ Zurich lub Fińska)

#### **Wyposażenie przenośne :**

- deski pływackie i inne akcesoria pomocnicze
- wymagany ratunkowy sprzęt wodny

## 14.2. NIECKI BASENOWE :

### 14.2.1. Część budowlana.

- dla basenów posadowionych na gruncie : przygotować podłoże niecki basenu do montażu dennej instalacji obiegu wody przed wykonaniem konstrukcji dna niecki basenu
- dla basenów posadowionych na gruncie : zapewnić izolację przeciwwodną od strony wód gruntowych i innych z zewnątrz niecki basenu
- wykonać konstrukcję niecki basenu, /dla basenów w systemie MYRTHA tylko dno/
- zapewnić spadek płyty dennej basenu w kierunku spustów dennych 1%
- pozostawić szalunki w dnie i ścianach basenu dla zamontowania elementów obiegu wody, drabin, poręczy, oświetlenia podwodnego, atrakcji wodnych, - wytyczne dostarczy firma basenowa /dla basenów w systemie MYRTHA tylko dno/
- uzupełnić i wykończyć oszalowane otwory jw. po zamontowaniu odpowiednich urządzeń
- dla niecek zasypanych gruntem : ocieplić ściany niecki styropianem grub. 5cm
- izolację wewn. niecki basenu od wody basenowej wykona firma basenowa
- wykonać dna dla basenów w systemie Myrtha wg wytycznych konstrukcyjnych z uwzględnieniem spadków
- wykonać wszystkie elementy wylewane w nieckach basenowych takie jak wysepki, schody, komory pomp, podesty, stropy, i inne wg wytycznych projektowych
- wykonać dodatkowe piwniczki technologiczne wraz z włączami dla urządzeń dodatkowych
- wykonać i wykończyć ceramiką wszystkie plaże basenowe i przekrycia dla komór, wysepek
- wykonać ocieplenie ścian bocznych basenu przed jego zasypaniem
- wykonać podłoże dla wanny SPA poczym osadzić i uszczelnić je (nawiązać do izolacji plaży) w posadzce okołobasenowej

### 14.2.3. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja

- grawitacyjny spust wody z basenu do kanalizacji burzowej – wielkość zrzutu przyjętą ze względu na zrzut wody z basenu (przeгляд okresowy), oraz częstotliwość dostarczy firma basenowa

### 14.2.3. Branża elektryczna i AKP.

- okablowanie i zasilanie w energię elektryczną wszystkich urządzeń elektrycznych technologii basenowej znajdujących się w hali basenowej a ukrytych pod posadzkami lub w specjalnych komorach pomp (takie jak : pompy, dmuchawy, silniki, czujniki, sondy, etc)
- wykonanie oświetlenia dla dodatkowych komór pomp schowanych pod posadzką plaży
- okablowanie i zasilanie w energię elektryczną basenowego oświetlenia podwodnego i transformatorów tego oświetlenia
- wykonanie uziemienia opaskowego / bednarki wyrównującej potencjał i podłączenie do niej wszystkich metalowych urządzeń i elementów znajdujących się w nieckach basenowych (urządzenia, obudowy, poręcze, rynny, konstrukcje stalowe, oprawy oświetleniowe, dysze, kotwy, i inne)

### 14.3. POMIESZCZENIA TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ :

#### 14.3.1 Filtrownia (Pompownia) :

Pomieszczenie filtrów (filtrownia) powinno być zlokalizowane poniżej rzędnej posadowienia basenu co w praktyce sprowadza się do sytuowania jej w podziemiu wraz z większością pomieszczeń technologicznych. Orientacyjna powierzchnia filtrowni powinna wynosić ok. 30% powierzchni lustra basenu, a jej wysokość powinna wynosić około min 3,5 m.

Wymieniona powyżej zwiększona wysokość pomieszczenia obowiązuje tylko w płaszczyźnie usytuowania filtra / filtrów i może być również uzyskana poprzez lokalne przegłębienie.

Pomieszczenie filtrów powinno być usytuowane w pobliżu węzła cieplnego oraz w pobliżu basenu. Powinno ono również posiadać otwór technologiczny na zewnątrz dla **transportu kolumn filtracyjnych i wkładów filtracyjnych**. Jeżeli zostaną użyte dodatkowe urządzenia technologiczne (np. dla atrakcji wodnych) to należy odpowiednio zwiększyć również wskaźnikową powierzchnię filtrowni.

Pomieszczenie filtrowni powinno posiadać przyłącze przystosowane do szybkiego odprowadzenia większej ilości ścieków w postaci wód popłucznych z filtrów odprowadzanych do kanalizacji. Rzędna podziemia powinna odpowiednio zabezpieczać odprowadzenie ścieków do kanalizacji oraz powinna być wyższa od poziomu wód gruntowych.

#### 14.3.1.1. Branża budowlana :

- wykonać posadzki o podwyższonej wytrzymałości
- wykonać odpowiednie fundamenty pod urządzenia technologiczne ( pompy, filtry obciążone wkładem filtracyjnym)
- wykonać otwór technologiczny ( transport filtra) wyposażony w bramę lub tymczasowo zamurowany
- wykonać otwarty kanał ściekowy w posadzce
- wykładzina ścian ceramiczna lub o podobnych właściwościach do wysokości 2 m
- zabezpieczyć drogę transportową dla filtrów – gabaryty poda firma basenowa
- zabezpieczyć otwory przepustowe dla instalacji obiegu wody basenowej
- fundamenty pod urządzenia – pompy obiegowe – powinny być wykonane po wstępnym ustawieniu pomp
- wykonać fundamenty pod filtry
- posadzki i ściany pomieszczeń technologicznych – odporne na działanie wilgoci i chemikaliów (związki chloru, kwas)
- Kanały lub bruzdy w posadzce stacji dla przeprowadzenia przewodów technologicznych, wraz z niezbędnymi mostkami lub trapami nad rurażem technologicznym w miejscach komunikacji i tam, gdzie jest to wymagane
- Otwory przepustowe przez przegrody budowlane i ściany niecek dla przewodów technologicznych.

**14.3.1.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja**

- doprowadzenie z sieci wodociągowej świeżej wody napełniającej/uzupełniającej wraz z armaturą odcinającą, pomiarową i zabezpieczającą zamknięty obwód basenowy przed zanieczyszczeniem (granice dostawy firmy basenowej : zawór elektromagnetyczny)
- zamontować fitry siatkowe i odmulniki na instalacji wody uzupełniającej
- zainstalować wodomierze wody uzupełniającej
- zapewnić odwodnienie pomieszczeń technologicznych
- zaizolować termicznie rurociągi doprowadzające wodę z sieci wodociągowej , przez co uniknie się roszczenia przewodów
- zamontować zlew z przyłączem na węża
- zamontować bezzaworowy króciec grawitacyjny DN 50 do deszczówki z umiejscowiony na poziomie ok. 10 cm nad maksymalnym poziomem wody w zbiorniku przelewowym i zabezpieczyć go przed przedostawaniem się kanalizacji przykrych zapachów (syfon)- dla zrzutu grawitacyjnego zapewnić spadki instalacji 2%
- zamontować króciec ciśnieniowy DN 50 bezpośrednio do kolektora zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej lub studzienki rozprężnej zlokalizowanej na nitce zewn. instalacji kanalizacji sanitarnej. Odpływ ten nie powinien posiadać żadnych innych odbiorników. Poziom posadowienia-dowolny
- ewentualna instalacja stacji zmiękczenia/ odżelaziania/ odsiarczania wody napełniającej/ uzupełniającej jeśli woda z sieci wodociągowej nie spełnia warunków wody uzupełniającej
- wykonać instalację doprowadzającą medium grzewcze dla basenowych wymienników ciepła wraz z całą armaturą odcinającą i opomiarowaniem
- zaizolować termicznie rurociągi doprowadzające medium grzewcze oraz wymienniki basenowe , przez co uniknie się ubytków ciepła
- zamontować wymienniki ciepła do podgrzewu wody basenowej
- wykonać odwodnienie dla każdej kolumny filtracyjnej (kratka ściekowa z króćcem DN40)
- Zapewnić ogrzewanie pomieszczeń technologicznych
- instalacja wentylacji mechanicznej wyciągowej min 6x/ h – dwupoziomowa (dół/ góra)
- instalacja wentylacji grawitacyjnej

**14.3.1.3. Branża elektryczna i AKP.**

- Wykonanie i zamontowanie szaf rozdzielczych dla urządzeń technologii wody basenowej i atrakcji wodnych wraz ze wszystkimi zabezpieczeniami wynikającymi z norm branżowych
- Zasilenia w/w szaf rozdzielczych z głównej rozdzielni elektrycznej obiektu
- Okablowanie i podłączenie wszystkich urządzeń technologicznych do odpowiednich szaf rozdzielczych
- Gniazdko naścienne wodoszczelne (typ łazienkowy)
- Oświetlenie górne 150 lx
- instalacja energetyczna i oświetleniowa
- wykonanie instalacji przenośnego oświetlenia inspekcyjnego (12V-akumulatorowe latarki)
- wykonanie uziemienia opaskowego / bednarki wyrównującej potencjał i podłączenie do niej wszystkich metalowych urządzeń i elementów znajdujących się w pomieszczeniu (urządzenia, obudowy, poręcze, pompy, konstrukcje stalowe, oprawy oświetleniowe, dysze, kotwy, i inne)

### 14.3.2. Pomieszczenie dla urządzeń dozujących reagenty-dozatornia (chlorownia) :

#### **Warunki stawiane pomieszczeniom magazynowym środków chemicznych.**

Pomieszczenie magazynowania przygotowania środków chemicznych powinno spełniać wymagania określone w rozporządzeniu MGPIB z dnia 27.01.1994, Dz. U. nr 21 poz.73.

Pomieszczenie to powinno mieć dostęp bezpośrednio z zewnątrz (droga transportu chemikaliów).

Pomieszczenie magazynowania i przygotowania i dawkowania kwasu i koagulantu posiadać posadzki kwasoodporne . Kanalizacja powinna być wykonana z materiałów kwasoodpornych, a ścieki zbierane będą w bezodpływowej studziennicy neutralizacyjnej skąd będą okresowo usuwane po neutralizacji.

Pomieszczenie magazynowe kwasu powinno posiadać oprócz wentylacji grawitacyjnej , dodatkową, dwupoziomową wentylację mechaniczną o 6 wymianach na godzinę.

Stanowiska magazynowe powinny być wyposażone w tacę kwasoodporną o pojemności minimum jednego pojemnika magazynowego. W przedsionku należy przewidzieć natrysk ratunkowy

Stacje dozujące reagenty ( pompy dozujące i zbiorniki na roztwory) przeznaczone do uzdatniania wody basenowej powinny być usytuowane w pomieszczeniu w bezpośrednim sąsiedztwie filtrowni.

#### **14.3.2.1. Branża budowlana.**

- wszystkie drzwi tj. z chlorowni, przedsionka i magazynów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji
- podwyższone progi w drzwiach wyjściowych z pomieszczenia dozatorów i magazynów chemikaliów.
- Pomieszczenie chlorowni powinno posiadać odrębne wejście zewnętrzne poprzez przedsionek wyposażony w sprzęt ratunkowy i sprzęt zabezpieczający (maski przeciwgazowe z pochłaniaczem chloru, roztwory neutralizujące i pochłaniające oraz środki pierwszej pomocy)
- Miejsce posadowienia zbiorników z reagentami - w wannie bezodpływowej o objętości równej minimum pojemności największego ze zbiorników z roztworem dozowanym.
- Malowanie farbami chemoodpornymi
- wykładzina ścian z płytek kamionkowych lub z materiałów zastępczych chemoodpornych do wys.2 m
- Wykonać przejście ściennie dla przewodów sterowania pomp dozujących (są sterowane z ASPR znajdującej się w filtrowni) oraz dla przewodów dozujących (dozowanie wtryskami odbywa się w pomieszczeniu filtrowni)
- pomieszczenia chlorowni nie powinno posiadać okien, gdyż światło dzienne wpływa na rozpad reagentów chem.

#### **14.3.2.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja.**

- Instalacja wodociągowa
- Instalacja kanalizacyjna
- zlew ceramiczny wraz zprzłączem na węża
- płuczka oczna
- instalacja wentylacji grawitacyjnej
- instalacja wentylacji mechanicznej wyciągowej min 6x/ h – dwupoziomowa (dół/ góra)
- instalacja c.o. (temperatura w chlorowni 16 °C.)

#### **14.3.2.3. Branża elektryczna i AKP.**

- Wykonać gniazda naścienne wodoszczelne zasilane z ASPR dla zasilania pomp dozujących reagenty chem.
- Wyłączniki oświetlenia i instalacji powinny znajdować się w przedsionku.
- Oświetlenie 150 lx
- Instalacja energetyczna i oświetleniowa
- Obwody zasilania należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowym wg normy.

**14.3.3. Pomieszczenie magazynowe reagentów (3 Szt. )):**

Pomieszczenia przeznaczone do magazynowania reagentów powinny być usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca ich dozowania oraz mieć zapewnione dojście transportowe bezpośrednio z zewnątrz obiektu. Powierzchnia każdego z magazynów powinna wynosić ok. 3-5 m<sup>2</sup>.

**14.3.3.1. Branża budowlana.**

- podwyższone progi w drzwiach wyjściowych magazynów chemikaliów.
- Pomieszczenie magazynów powinno posiadać odrębne wejście zewnętrzne poprzez przedsionek wyposażony w odzież ochronną, sprzęt ratunkowy i sprzęt zabezpieczający (maski przeciwgazowe z pochłaniaczem chloru, roztwory neutralizujące i pochłaniające oraz środki pierwszej pomocy)
- wszystkie drzwi z magazynów reagentów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji
- Miejsce posadowienia zbiorników z reagentami - w wannie bezodpływowej o objętości równej minimum pojemności największego ze zbiorników z roztworem dozowanym.
- Malowanie farbami chemoodpornymi
- wykładzina ścian z płytek kamionkowych lub z materiałów zastępczych chemoodpornych do wys. 2m
- pomieszczenia magazynowe reagentów nie powinny posiadać okien, gdyż światło dzienne wpływa na rozpad reagentów chem.

**14.3.3.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja.**

- instalacja wentylacji grawitacyjnej
- instalacja wentylacji mechanicznej wyciągowej min 10 x/ h – dwupoziomowa (dół/ góra)

**14.3.3.3. Branża elektryczna i AKP.**

- Wyłączniki oświetlenia i instalacji powinny znajdować się w przedsionku.
- instalacja energetyczna i oświetleniowa

**14.3.4. Zbiorniki wyrównawczy wody przelewowej (2 szt.) :**

Powinien być on tak usytuowany aby bezproblemowo, grawitacyjnie przejmował wodę basenową wpływającą do niego grawitacyjnie za pośrednictwem kolektora zbiorczego rynien przelewowych. Jednocześnie powinien on się znajdować w najbliższym sąsiedztwie pomp ssących. Jego wysokość i stan maksymalny wody (poniżej przelewu awaryjnego) powinny zapewnić grawitacyjny zlew wody basenowej z rynien przelewowych (należy uwzględnić spadki kolektora rynien ok. 1-2% w kierunku do zbiornika).

Woda basenowa wpadająca do zbiornika powinna zachować przerwę powietrzną min. 20 cm w stosunku do poziomu maksymalnego stanu wody w zbiorniku (dolna krawędź przelewu awaryjnego).

Kolektory ssawne pomp powinny ssąć wodę z przegłębienia zbiornika w którym to przegłębieniu powinien również znajdować się odpływ pozwalający na całkowity zrzut wody ze zbiornika.

Do zbiornika powinna być doprowadzona woda wodociągowa zabezpieczona filtrododmulnikiem, oraz wyposażona w wodomierz i zawór elektromagnetyczny sprzężony ze sterownikiem poziomu wody w zbiorniku i sondami pomiarowymi.

Zbiornik należy całkowicie opróżnić, umyć i zdezynfekować minimum 1 x / 6 miesięcy.

**14.3.4.1. Branża budowlana.**

- Należy zabezpieczyć taką wysokość pomieszczenia, aby było możliwe wejście inspekcyjne do zbiornika od góry lub zabezpieczyć wejście od strony jednej ze ścian zbiornika na poziomie powyżej przelewu awaryjnego
- Zbiornik przelewowy należy wykonać w technologii tradycyjnej (żelbet) i wyłożyć go folią uszczelniającą ALKORPLAN. Należy go również przykryć i zaizolować termicznie.
- zapewnić izolację przeciwwodną od strony wód gruntowych i innych z zewn. zbiornika
- pozostawić szalunki w ścianach i dnie zbiornika dla zamontowania elementów obiegu wody, wytyczne dostarczy firma basenowa
- uzupełnić i wykończyć oszalowane otwory jw. po zamontowaniu odpowiednich urządzeń
- Wykonanie zbiornika przelewowego wraz z zabezpieczeniem wszystkich wpustów i przejść ściennych rurażu technologicznego oraz wykonanie izolacji termicznej tego zbiornika i przykrywy wraz z otworem inspekcyjnym.
- Zbiornik przelewowy powinien posiadać połączenie z powietrzem atmosferycznym.
- Przeglądanie zbiornika przelewowego w miejscach ssania pomp cyrkulacyjnych (rzapie)
- Przejścia rurociągów przez przegrody należy wykonać jako przejścia szczelne z uszczelnieniem trwale plastycznym lub przy pomocy kołnierzy uszczelniających, skręcanych.

**14.3.4.2. Branża instalacyjna wod.-kan. / ciepło/ wentylacja.**

- instalacja wodociągowa (sieć wodociągowa, filtroomulnik, wodomierz, zawór elektromagnetyczny)
- świeża woda uzupełniająca, wlewająca się do zbiornika z sieci wodociągowej, powinna mieć zachowaną wymaganą przerwę powietrzną 20 cm między jej wlotem a maksymalnym poziomem wody w zbiorniku.(przelew awaryjny)
- Zbiornik przelewowy musi posiadać przelew awaryjny DN50 połączony grawitacyjnie z kanalizacją lub studzienką. Zabezpiecza on przepełnienie się zbiornika i zatopienie pomieszczeń technologicznych.
- Zbiornik przelewowy powinien również posiadać grawitacyjny spust denny z zaworem kulowym DN50 mm, do okresowego (mycie, konserwacja, etc.) opróżniania go z wody.
- ewentualnie instalacja zmiękczająca i odżelaziająca dla rurociągu wody świeżej-dopełniającej
- instalacja wentylacji grawitacyjnej

**14.3.4.3. Branża elektryczna i AKP.**

- Wykonać podłączenie zaworów elektromagnetycznych (otwartych pod prądem, U=220V, N=150 W) znajdujących się na rurociągu doprowadzającym świeżą wodę z sieci wodociągowej do zbiornika przelewowego (dla każdego zbiornika osobno). Podłączenie to powinno być doprowadzone do sterownika poziomu wody znajdującego się w pomieszczeniu fitowni.
- Wykonać podłączenie sond poziomu wody zbiornika (dla każdego zbiornika osobno). Podłączenie to powinno być doprowadzone do sterownika poziomu wody znajdującego się w pomieszczeniu fitowni.
- wykonanie uziemienia opaskowego / bednarki wyrównującej potencjał i podłączenie do niej wszystkich metalowych urządzeń i elementów znajdujących się w zbiornikach przelewowych (urządzenia, obudowy, poręcze, rynny, konstrukcje stalowe, oprawy oświetleniowe, dysze, kotwy, i inne)

## **15. PRZEPISY BHP**

Pierwszego uruchomienia stacji uzdatniania wody dokonuje wykonawca po uprzednim jej odebraniu przez Inwestora zgodnie z obowiązującymi procedurami i przepisami.

Obsługę stacji mogą prowadzić pracownicy użytkownika obiektu, tylko po uprzednim przeszkoleniu przez wykonawcę instalacji.

W pomieszczeniu technologicznym należy umieścić w widocznym i łatwo dostępnym miejscu :

- instrukcję obsługi
- instrukcję pierwszej pomocy w nagłych przypadkach
- numery telefonów straży pożarnej, pogotowia ratunkowego i serwisów technicznych (elektryk, instalator, technolog, etc.)

Pomieszczenie stacji uzdatniania należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy.

Ze względu na stosowanie chemicznych środków do uzdatniania wody basenowej, obsługa przy ich stosowaniu musi być wyposażona w odpowiedni sprzęt ochrony osobistej oraz musi przestrzegać wymaganych przepisów BHP odpowiednich dla stosowanych substancji i procedur.

## **16. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

Wykonanie i odbiór robót powinien być zgodny z :

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Jakość wody po rozruchu powinna być zgodna z Rozporządzeniem MZiOŚ z 4.05.1990 r. dla wody do picia i na potrzeby gospodarstw domowych

## **17. UWAGI KOŃCOWE**

Niniejszy projekt zawiera szereg urządzeń technologicznych będących przedmiotem oferty firmy [blue point](#), stanowiących kompletne elementy procesu uzdatniania wody basenowej i jako takie będące urządzeniami specjalistycznymi - stąd wynika konieczność wykonania instrukcji obsługi stacji z uwzględnieniem specyfiki działania zainstalowanych urządzeń.

W porozumieniu z dostawcą urządzeń i z przyszłym Użytkownikiem należy dokonać wyboru uzbrojenia basenu w drabinki, etc., pod kątem jego eksploatacji. (rekreacja, sport, osoby niepełnosprawne).

Usuwanie wilgoci z hali basenu jest przedmiotem odrębnego projektu wentylacji i klimatyzacji.

Wszystkie roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, normami i przepisami technicznymi oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II oprac. Przez COBRTI „INSTAL” W-wa, jak również w oparciu o ostatnio wydane (1994) i zaktualizowane W.T.W.i.O, dla instalacji z tworzyw sztucznych.



**18. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Ozn.	URZĄDZENIE	kW jedn.	Ilość	Razem Kw	Tryb pracy
	<b>BASEN UKŁAD I</b>				
	pompa obiegowa 400V	4,0	2	8,0	ciągła
	sterownik basenowy, 230/400V	0,01	1	0,01	ciągła
	sterownik poziomu wody, zawór elektromagnetyczny 230V	0,01	1	0,01	ciągła
	stacja uzdatniania wody (analizator, pompy doz.)	0,1	1	0,1	ciągła
	Lampa UV typ v920, 230V	0,92	1	0,92	ciągła
	reflektor podwodny 2X50W/1V	0,10	4	0,40	okresowa
	reflektor podwodny 50W/1V	0,05	4	0,20	okresowa
	<b>ATRAKCJE WODNE</b>				
	masaż wodny ścienny 4-dyszowy – pompa 400V	5,2	1	5,2	okresowa
	masaż wodny ścienny 3-dyszowy – pompa 400V	5,2	1	5,2	okresowa
	kaskada wodna – pompa 230/400V	3,4	1	3,4	okresowa
	sterowanie atrakcjami wodnymi – łącznie	0,05	1	0,05	okresowa
	<b>WANNA SPA UKŁAD II</b>				
	pompa obiegowa 400V	1,5	1	1,5	ciągła
	sterownik basenowy, 230/400V	0,01	1	0,01	ciągła
	sterownik poziomu wody, zawór elektromagnetyczny 230V	0,01	1	0,01	ciągła
	stacja uzdatniania wody (analizator, pompy doz.)	0,1	1	0,1	ciągła
	Lampa UV typ v230, 230V	0,23	1	0,23	ciągła
	oświetlenie podwodne wanny / opcja /	0,5	4	2,0	okresowa
	pompa masażu wodnego	1,5	1	1,5	okresowa
	pompa masażu powietrznego	1,5	1	1,5	okresowa
	<b>RAZEM kW</b>			<b>~31</b>	
	<b>RAZEM w pracy ciągłej kW</b>			<b>~11</b>	<b>ciągła</b>

⇒ UWAGA : moce rozruchowe pomp wyższe od podanych, nie należy włączać jednocześnie wszystkich pomp, zabezpieczenie termiczne C

W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi elektryczne projekty dotyczące instalacji elektrycznej, oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, oświetlenia podbasenia, instalacji zasilającej wszystkie obwody montowanych urządzeń wraz z szafą rozdzielczą i wszystkimi zabezpieczeniami dla odbiorników energii i projekt instalacji ochrony przeciwporażeniowej.

**19. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY CIEPLNEJ**

LP	OBIEG	Pierwsze podgrzanie wody kWh	Utrzymanie temperatury wody kWh	Dobrano wymiennik kW
1	Układ I: – basen	1550 / 48 h	66	104
2	Układ II: – wanna	176 / 12 h	16	40
	<b>RAZEM</b>			<b>144</b>

**20. ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA WODY z SIECI WODOCIĄGOWEJ**

LP	OBIEG	Pierwsze napełnienie basenów (m <sup>3</sup> / t)	Maksymalne zapotrzebowanie na wodę (m <sup>3</sup> / 24h / t / m )	Rurociąg wody napełniającej
	<b>1-wsze napełnienie</b>			
1	Układ I: basen / 58 m <sup>3</sup> Czas napełn. 48 h, prędkość 0,335 dm <sup>3</sup> /s	58 m <sup>3</sup> / 48h		DN32
2	Układ II: wanna Czas napełn. 2 ½ h, prędkość 0,58 dm <sup>3</sup> /s	5,2 m <sup>3</sup> / 2 ½ h		DN16
	<b>RAZEM 1-wsze napełnienie</b>	<b>ok. 63 m<sup>3</sup></b>		
	<b>UZUPEŁNIANIE WODY W UKŁADZIE</b>			
	Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę w okresie użytkowania (m <sup>3</sup> / 24h) / w dniu płukania filtra układu I-szego		13,5 m <sup>3</sup> / 24h	
	Maksymalne tygodniowe zapotrzeb. na wodę w okresie użytkowania (m <sup>3</sup> / 7d) / obydwa układy		125 m <sup>3</sup> / 7d	
	Maksymalne miesięczne zapotrzebowanie na wodę w okresie użytkowania (m <sup>3</sup> / 30d) / obydwa układy		530 m <sup>3</sup> / 30d	